

INFORMATION RECORDING METHOD FOR INFORMATION STORAGE MEDIUM,
INFORMATION STORAGE MEDIUM, INFORMATION RECORDING APPARATUS, AND
INFORMATION REPRODUCING METHOD

▶ (54) 명칭(Title)

▶ (19)(13) 구분

● JP A 국가별 특허문헌코드

▶ (11) 공개번호(Pub.No.)/ 일자

2000113602 (2000.04.21)

▶ (21) 출원번호(Appl.No.)/ 일자

1998292826 (1998.09.30)

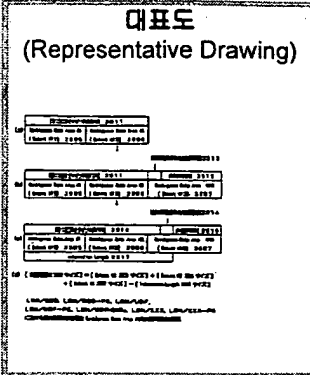
▶ (21) 관련출원번호(Appl.No.)/ 일자

2001257983 2001257984

▶ (51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G11B 20/12; G11B 7/00; G11B 20/10; G11B 27/00

▶ (51) IPC INDEX



▶ (57) 요약(Abstract)

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow consecutive recording to be stably performed without being adversely affected and allow image information to be stably managed without imposing burden upon a recording and reproducing application soft layer, even when many error regions exist on an information storage medium.
SOLUTION: A first recording unit (sector unit) and a second recording unit that is larger than this first recording unit are provided, both to be recorded on an information recording medium. Unused regions 3515, 3516 are defined at the end of a recording region with the second recording unit (contiguous data area unit). At the subsequent recording, information is recorded using the unused regions. COPYRIGHT: (C)2000,JPO

▼ 세부항목 숨기기 설정

※ 아래 항목중 불필요한 항목이 있으시면 "세부항목숨기기 설정"을 이용하시기 바랍니다.

▶ (71) 출원인(Applicant)

TOSHIBA CORP

▶ (72) 발명자(Inventors)

ANDO HIDEO

ITO SEIGO

▶ (30) 우선권번호(Priority No.)/ 일자

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B 20/12	1 0 2	G 1 1 B 20/12	1 0 2 5 D 0 4 4
	1 0 3		1 0 3 5 D 0 9 0
7/00		7/00	Q 5 D 1 1 0
20/10		20/10	C
27/00		27/00	D
審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 84 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-292826

(22) 出願日 平成10年9月30日 (1998.9.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 安東 秀夫

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72) 発明者 伊藤 精悟

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

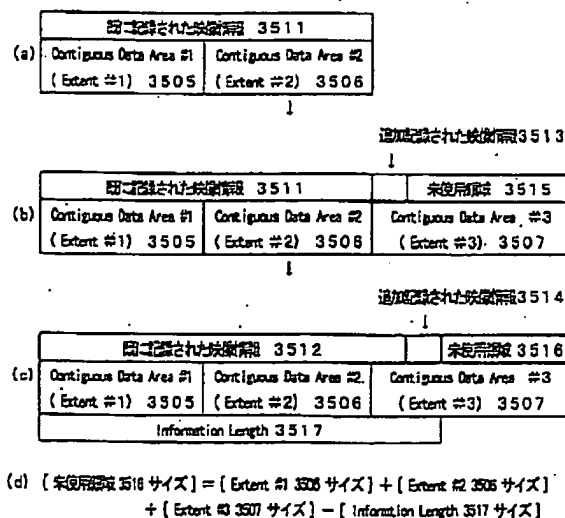
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記憶媒体への情報記録方法及び情報記憶媒体及び情報記録装置及び情報再生方法

(57) 【要約】

【課題】 情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても影響を受けることなく安定に連続記録を行うことができるようにする。また録画再生アプリケーションソフトウェアに負担をかけることなく安定に映像情報管理できるようにする。

【解決手段】 情報記憶媒体上に記録する第1の記録単位（セクタ単位）と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位を持ち、第2の記録単位（コンティギュアスデータエリア単位）での記録領域の最後に未使用領域（3515、3516）を定義して、次の記録のときに前記未使用領域を使用して情報記録を行うようにした方法である。



LBN/ODD, LBN/ODD-PS, LBN/UDF,

LBN/UDF-PS, LBN/UDF-CDFix, LBN/XXX, LBN/XXX-PS

における追加記録領域と Contiguous Data Area 内の未使用領域の区別

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記憶媒体上に記録する第1の記録単位と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位を持ち、第2の記録単位での記録領域の最後に未使用領域を定義して、次の記録のときに前記未使用領域を使用して情報記録を行うようにしたことを特徴とする情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項2】 記録するファイルの情報の種類に応じて上記第2の記録単位による記録を行うか否かを判定して情報記録を行うようにしたことを特徴とする請求項1記載の情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項3】 前記第2の記録単位のサイズは、 $CDAS \geq STR \times PTR \times (Ta + Tskip + Tpc) / (PTR - STR)$ 但し、STRは平均システム転送レート、PTRは物理転送レート、Taは情報記憶媒体上の記録領域を読み取り手段がアクセスする1回の平均アクセス時間、Tskipは、コンティギアスデータエリア内と今回記録時に初めて発見されたスキッピング処理が必要となる欠陥領域の総合計箇所を通過する合計時間、Tpcは、既存の別ファイルと以前リニアリプレイスメント処理したあるいは前回記録時にスキッピングリプレイスメント処理した欠陥領域を避けるために必要な合計アクセス時間、であることを特徴とする請求項1記載の情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項4】 上記未使用領域のサイズとしては、記録領域における第1の記録単位のサイズの総合計サイズをファイルサイズ(FILE SIZE)とし、既に記録された情報のサイズを情報長(INFO-L)とし、 $(FILE\ SIZE) - (INFO-L) =$ 未使用領域のサイズとし、この未使用領域のサイズの管理をユニバーサルディスクフォーマット(UDF)の管理情報として用いることを特徴とする請求項1記載の情報記録方法。

【請求項5】 上記未使用領域を未使用のビデオオブジェクト(VOB)としてみなし、情報記録媒体のビデオオブジェクト制御情報内の未使用VOB情報として記録管理するようにしたことを特徴とする請求項1記載の情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項6】 再記録又は追加記録時には、上記未使用領域の開始位置から記録を行うことを特徴とする請求項1記載の情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項7】 情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録再生装置から構成される第1の記録処理レイヤーと、情報を記録する場所を制御するファイルシステム部分から構成され、前記第1の記録処理レイヤーを制御する第2の記録処理レイヤーと、前記第2の記録処理レイヤーに対してコマンドを与えて制御を行うアプリケーションレイヤーとして存在する第3の記録処理レイヤーを有し、

前記情報記憶媒体上に記録する第1の記録単位と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位を持ち、第2の記録単位での記録領域の最後に未使用領域を定義して、情報の部分消去時には、前記第2の記録処理レイヤー上は、前記第2の記録単位で情報の削除処理を行い、端数部分を未使用領域として残すようにしたことを特徴とする情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項8】 情報記憶媒体上に記録する第1の記録単位と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位を持ち、第2の記録単位での記録領域の最後に未使用領域を定義する手段を有し、次の記録のときに前記未使用領域を使用して情報記録を行う記録手段を有したことを特徴とする情報記憶媒体への情報記録装置。

【請求項9】 情報記憶部上に記録する第1の記録単位と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位とを有し、前記第2の記録単位での記録領域の最後に未使用領域を定義しており、次の記録のときには前記未使用領域が情報記録されるように構成されたことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項10】 情報記憶部上に記録する第1の記録単位と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位とを有し、前記第2の記録単位での記録領域の最後に未使用領域を定義しており、次の記録のときには前記未使用領域が情報記録されるように構成されたことを特徴とする情報記憶媒体を再生する再生方法であり、上記情報記憶媒体の情報を再生する場合には、前記第1の記録単位に等しい単位で管理して情報を読み取ることと特徴とする情報再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は映像情報及び又は音声情報などの情報を論理的に間欠する事無く、情報情報記憶媒体上に連続的に記録するための情報記録方法、およびその記録を可能にする情報記録再生装置に関する。また本発明は上記記録方法に基いて記録された情報を連続的に再生可能にするためのデータ構造を有する情報記憶媒体に関する内容も含む。

【0002】

【従来の技術】映像情報または音声情報が記録されている情報記憶媒体としてLD(レーザーディスク)やDVDビデオディスクが存在する。しかし上記の情報記憶媒体は再生専用であり、情報記憶媒体上での欠陥領域は存在しない。

【0003】コンピュータ情報を記録する媒体としてDVD-RAMディスクが現存する。この媒体は追加記録が可能であり、情報記憶媒体上に発生した欠陥領域に対する代替え処理方法も確立されている。

【0004】RAMディスクに対するコンピュータ情報記録時の欠陥領域に対する代替え処理方法としてリニ

アプレイスメント (Linear Replacement) 処理と言われるものがある。

【0005】この処理は、欠陥領域があった場合、ユーザエリア (User Area) とは物理的に離れた別の領域に確保されているスペアエリア (Spare Area) 内の代替領域を確保して、ここに論理ブロック番号 (LBN) を設定する方法である。この方法は、ディスク上への情報記録や再生時において、ディスク上で光ヘッドは記録又は再生の途中に欠陥領域があると、物理的に離れた位置のスペアエリアにデータを記録したりあるいは記録したりし、その後、中断した位置に戻って続きのデータを記録しなければならない。このために光ヘッドの動きを頻繁にしなければならない (図16 (d) を参照)。

【0006】またコンピュータシステムにおいて情報処理や情報の記録再生をおこなう担当部門は、録画再生アプリケーションソフト (以後、録再アプリと略する) 1 レイヤー、ファイルシステム (File System) 2 レイヤー、オプティカルディスクドライブ (Optical Disk Drive ; ODD) 3 レイヤーと、制御階層が分割されている。

【0007】そして、それぞれの階層間にはインターフェースとなるコマンドが定義されている。またそれぞれの階層で扱うアドレスも異なる。つまり録再アプリ 1 は、AVAddress を取り扱い、File System 2 は、AV Address に基き論理セクタ番号 (LSN) または論理ブロック番号 (LBN) を取り扱い、ODD 3 は、論理セクタ番号 (BSN)、論理ブロック番号 (LBN) に基き物理セクタ番号 (PSN) を扱うようになっている (図6を参照)。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】例えば、DVDビデオディスクの記録フォーマットに従った映像情報あるいは音声情報をDVD-RAMディスクに記録する場合を考える。前述したように欠陥処理 (代替え) 方法として、Linear Replacement 処理を行った場合、記録時に欠陥ECCブロックに遭遇すると光学ヘッドはその都度後述するUser Area 723 と Spare Area 724 間を往復する必要性が生じる。このように記録時に頻繁に光学ヘッドのアクセス動作を行うと、入力データの転送速度及びデータ量、記録のためのアクセスタイム及びバッファメモリ容量等の関係から、バッファメモリ内に保存される映像情報量がメモリ容量を超えてしまい、連続記録が不可能になる。

【0009】また、録画再生アプリケーションソフト 1 レイヤーでは情報記憶媒体上の欠陥管理に悩殺されることなく記録する映像情報の管理を行いたいが、情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が発生した場合には、従来の方法では録画再生アプリケーションソフトレイヤー 1 にも情報記憶媒体上の欠陥の影響が波及し、安定な映像情報管理が困難になる。

【0010】そこでこの発明の目的とするところは、情

報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても影響を受けることなく安定に連続記録を行うことが可能な記録方法およびそれを行う情報記録再生装置を提供することにある。また上記安定した連続記録に最も適した形式で情報が記録されている情報記憶媒体 (およびそこに記録されている情報のデータ構造) を提供することにある。

【0011】また更に情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても録画再生アプリケーションソフトレイヤーに負担をかけることなく (録画再生アプリケーションソフトレイヤーに欠陥管理をさせる事無く) 安定に映像情報管理をさせるための環境設定方法 (具体的にはシステムとしての映像情報記録・再生・編集方法) を提供することが本発明の次なる目的である。また本発明により上記環境を実現するための最適なシステムを有する情報記録再生装置や情報記録再生装置も提供する。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の目的を達成するために、1. 情報記憶媒体上に記録する第1の記録単位 (例えば2048 kBytesのセクタ単位) と第2の記録単位 (Contiguous Data Area) を持ち、第2の記録単位の最後に未使用領域を有するように記録する。2. また情報の種類 (PCファイルかAVファイル) により第2の記録単位の使用の有無を切替えるようにしている。3. また上記の第2の記録単位は所定サイズ以内に規定している。これによりオーディオビデオ (AV) 情報に対する安定な連続記録が可能となる。4. さらにまた、未使用領域を管理する場合、そのサイズをファイルシステム上で管理し、「第2の記録単位の総計一全体の情報長」と言う情報で管理している。これによりUDF規格で容易に管理可能である。5. またこの発明では未使用領域を未使用ビデオオブジェクト (未使用VOB) という単位で管理してもよい。これにより録画再生アプリケーションのみで未使用領域管理を容易に行うことができる。6. またこの発明では、追加記録 (再記録) 時には未使用領域の先頭から記録を行うようにしている。これにより、記録領域を無駄なく効率的に利用することができる。また再生時にも飛び越しがなく再生制御動作にとって有利である。7. 更に部分削除をおこなうときには、ファイルシステム上では第2の記録単位 (CDAあるいはECCブロックの単位) での削除処理を行うが、端数部分は未使用領域として定義するようにしている。この結果、未使用領域に別のAV情報を再度記録する場合、CDA単位 (あるいはECCブロック単位) で有効に活用することができる。

【0013】また本発明の目的を達成するための他の手段として、上記1. に対して第1の記録単位として2048 kBytesのセクタ単位は同じであるが、第2の記録単位としてセクターを16個集めてエラー訂正を行う単位としてECCブロックとし、このECCブロック内に未使用領域を有するように記録する方法、そして上記

4. に対する他の手段として未使用領域に対して未使用領域エクステンツ (Extent) として、ファイルエントリ (File Entry) 内で管理する方法も本発明内に含まれる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0015】図1はこの発明の代表的な特徴部を示している。なお各図においては符号はブロック内に記入して説明している。本発明は、次に述べる点に特徴を備えている。即ち先ず始めに本発明における情報記録再生装置の概略構造について説明する。図2に示すように、情報再生装置もしくは情報記録再生装置103は大きく2つのブロックから構成される。情報再生部もしくは情報記録再生部（物理系ブロック）101は情報記憶媒体（光ディスク）を回転させ、光学ヘッドを用いて情報記憶媒体（光ディスク）にあらかじめ記録して有る情報を読み取る（または情報記憶媒体（光ディスク）に新たな情報を記録する）機能を有する。具体的には情報記憶媒体（光ディスク）を回転させるスピンドルモーター、情報記憶媒体（光ディスク）に記録して有る情報を再生する光学ヘッド、再生したい情報が記録されている情報記憶媒体（光ディスク）上の半径位置に光学ヘッドを移動させるための光学ヘッド移動機構、や各種サーボ回路などから構成されている。なお図3を用いたこのブロックに関する詳細説明は後述する。

【0016】応用構成部（アプリケーションブロック）102は情報再生部もしくは情報記録再生部（物理系ブロック）101から得られた再生信号cに処理を加えて情報再生装置もしくは情報記録再生装置103の外に再生情報aを伝送する働きをする。情報再生装置もしくは情報記録再生装置103の具体的な用途（使用目的）に応じてこのブロック内の構成が変化する。この応用構成部（アプリケーションブロック）102の構成に付いても後述する。

【0017】また情報記録再生装置の場合には以下の手順で外部から与えられた記録情報bを情報記憶媒体（光ディスク）に記録する。

- ・外部から与えられた記録情報bは直接応用構成部（アプリケーションブロック）102に転送される。
- ・応用構成部（アプリケーションブロック）102内で記録情報bに処理を加えた後、記録信号dを情報記録再生部（物理系ブロック）101へ伝送する。
- ・伝送された記録信号dを情報記録再生部（物理系ブロック）101内で情報記憶媒体に記録する。

【0018】次に、情報記録再生装置103内の情報記録再生部（物理系ブロック）101の内部構造を説明する。

【0019】図3は情報記録再生装置の情報記録再生部（物理系ブロック）内の構成の一例を説明するブロック

図である。

【0020】情報記録再生部の基本機能の説明。

【0021】情報記録再生部では、情報記憶媒体（光ディスク）201上の所定位置に、レーザビームの集光スポットを用いて、新規情報の記録あるいは書き替え（情報の消去も含む）を行う。また情報記憶媒体201上の所定位置から、レーザビームの集光スポットを用いて、既に記録されている情報の再生を行う。

【0022】情報記録再生部の基本機能達成手段の説明。

【0023】上記基本機能を達成するために、情報記録再生部では、情報記憶媒体201上のトラックに沿って集光スポットをトレース（追従）させる。情報記憶媒体201に照射する集光スポットの光量（強さ）を変化させて情報の記録／再生／消去の切り替えを行う。外部から与えられる記録信号dを高密度かつ低エラー率で記録するために最適な信号に変換する。

【0024】機構部分の構造と検出部分の動作の説明。

【0025】＜光ヘッド202基本構造と信号検出回路＞

＜光ヘッド202による信号検出＞光ヘッド202は、基本的には、光源である半導体レーザ素子と光検出器と対物レンズから構成されている。半導体レーザ素子から発光されたレーザ光は、対物レンズにより情報記憶媒体（光ディスク）201上に集光される。情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光は光検出器により光電変換される。

【0026】光検出器で得られた検出電流は、アンプ213により電流－電圧変換されて検出信号となる。この検出信号は、フォーカス・トラックエラー検出回路217あるいは2値化回路212で処理される。

【0027】一般的に、光検出器は、複数の光検出領域に分割され、各光検出領域に照射される光量変化を個々に検出している。この個々の検出信号に対してフォーカス・トラックエラー検出回路217で和・差の演算を行い、フォーカスずれおよびトラックずれの検出を行う。この検出とサーボ動作によりフォーカスずれおよびトラックずれを実質的に取り除いた後、情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜からの反射光量変化を検出して、情報記憶媒体201上の信号を再生する。

【0028】＜フォーカスずれ検出方法＞フォーカスずれ量を光学的に検出する方法としては、たとえば次のようなものがある：

〔非点収差法〕…情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の検出光路に非点収差を発生させる光学素子（図示せず）を配置し、光検出器上に照射されるレーザ光の形状変化を検出する方法である。光検出領域は対角線状に4分割されている。各検出領域から得られる各検出信号に対し、フォーカス・トラックエラー検出回路217内で対角上の検出領域か

らの信号の和を取り、その和間の差を取ってフォーカスエラー検出信号を得る。

【ナイフエッジ法】…情報記憶媒体201で反射されたレーザ光に対して非対称に一部を遮光するナイフエッジを配置する方法である。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってフォーカスエラー検出信号を得る。

【0029】通常、上記非点収差法あるいはナイフエッジ法のいずれかが採用される。

【0030】＜トラックずれ検出方法＞情報記憶媒体（光ディスク）201はスパイラル状または同心円状のトラックを有し、トラック上に情報が記録される。このトラックに沿って集光スポットをトレースさせて情報の再生または記録/消去を行う。安定して集光スポットをトラックに沿ってトレースさせるため、トラックと集光スポットの相対的位置ずれを光学的に検出する必要がある。

【0031】トラックずれ検出方法としては一般に、次の方法が用いられている：

【位相差検出（Differential Phase Detection）法】…情報記憶媒体（光ディスク）201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は対角線上に4分割されている。各検出領域から得られる各検出信号に対し、フォーカス・トラックエラー検出回路217内で対角上の検出領域からの信号の和を取り、その和間の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0032】【プッシュプル（Push-Pull）法】…情報記憶媒体1201反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0033】【ツインスポット（Twin-Spot）法】…半導体レーザ素子と情報記憶媒体201間の送光系に回折素子などを配置して光を複数に波面分割し、情報記憶媒体201上に照射する±1次回折光の反射光量変化を検出する。再生信号検出用の光検出領域とは別に+1次回折光の反射光量と-1次回折光の反射光量を個々に検出する光検出領域を配置し、それぞれの検出信号の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0034】＜対物レンズアクチュエータ構造＞半導体レーザ素子から発光されたレーザ光を情報記憶媒体201上に集光させる対物レンズ（図示せず）は、対物レンズアクチュエータ駆動回路218の出力電流に応じて2軸方向に移動可能な構造になっている。この対物レンズの移動方向には、次の2つがある。すなわち、フォーカスずれ補正のために、情報記憶媒体201に対して垂直方向に移動し、トラックずれ補正のために情報記憶媒体201の半径方向に移動する方向である。

【0035】対物レンズの移動機構（図示せず）は対物

レンズアクチュエータと呼ばれる。対物レンズアクチュエータ構造には、たとえば次のようなものがよく用いられる：

【軸摺動方式】…中心軸（シャフト）に沿って対物レンズと一体のブレードが移動する方式で、ブレードが中心軸に沿った方向に移動してフォーカスずれ補正を行い、中心軸を基準としたブレードの回転運動によりトラックずれ補正を行う方法である。

【0036】【4本ワイヤ方式】…対物レンズ一体のブレードが固定系に対し4本のワイヤで連結されており、ワイヤの弾性変形を利用してブレードを2軸方向に移動させる方法である。

【0037】上記いずれの方式も永久磁石とコイルを持ち、ブレードに連結したコイルに電流を流すことによりブレードを移動させる構造になっている。

【0038】＜情報記憶媒体201の回転制御＞スピンドルモータ204の駆動力によって回転する回転テーブル221上に情報記憶媒体（光ディスク）201を装着する。

【0039】情報記憶媒体10の回転数は、情報記憶媒体201から得られる再生信号によって検出する。すなわち、アンプ213出力の検出信号（アナログ信号）は2値化回路212でデジタル信号に変換され、この信号からPLL回路211により一定周期信号（基準クロック信号）を発生させる。情報記憶媒体回転速度検出回路214では、この信号を用いて情報記憶媒体201の回転数を検出し、その値を出力する。

【0040】情報記憶媒体201上で再生あるいは記録/消去する半径位置に対応した情報記憶媒体回転数の対応テーブルは、半導体メモリ219に予め記録されている。再生位置または記録/消去位置が決まると、制御部220は半導体メモリ219情報を参照して情報記憶媒体201の目標回転数を設定し、その値をスピンドルモータ駆動回路215に通知する。

【0041】スピンドルモータ駆動回路215では、この目標回転数と情報記憶媒体回転速度検出回路214の出力信号（現状での回転数）との差を求め、その結果に応じた駆動電流をスピンドルモータ204に与えて、スピンドルモータ204の回転数が一定になるように制御する。情報記憶媒体回転速度検出回路214の出力信号は、情報記憶媒体201の回転数に対応した周波数を有するパルス信号であり、スピンドルモータ駆動回路215では、このパルス信号の周波数およびパルス位相の両方に対して、制御（周波数制御および位相制御）を行なう。

【0042】＜光ヘッド移動機構＞この機構は、情報記憶媒体201の半径方向に光ヘッド202を移動させるため光ヘッド移動機構（送りモータ）203を持っている。

【0043】光ヘッド202を移動させるガイド機構と

しては、棒状のガイドシャフトを利用する場合が多い。このガイド機構では、このガイドシャフトと光ヘッド202の一部に取り付けられたブッシュ間の摩擦を利用して、光ヘッド202を移動させる。それ以外に回転運動を使用して摩擦力を軽減させたベアリングを用いる方法もある。

【0044】光ヘッド202を移動させる駆動力伝達方法は、図示していないが、固定系にピニオン（回転ギヤ）の付いた回転モータを配置し、ピニオンとかみ合う直線状のギヤであるラックを光ヘッド202の側面に配置して、回転モータの回転運動を光ヘッド202の直線運動に変換している。それ以外の駆動力伝達方法としては、固定系に永久磁石を配置し、光ヘッド202に配置したコイルに電流を流して直線方向に移動させるリニアモータ方式を使う場合もある。

【0045】回転モータ、リニアモータいずれの方式でも、基本的には送りモータに電流を流して光ヘッド202移動用の駆動力を発生させている。この駆動用電流は送りモータ駆動回路216から供給される。

【0046】＜各制御回路の機能＞

＜集光スポットトレース制御＞フォーカスずれ補正あるいはトラックずれ補正を行うため、フォーカス・トラックエラー検出回路217の出力信号（検出信号）に応じ

〔記録時の光量〕＞〔消去時の光量〕＞〔再生時の光量〕 …（1）

の関係が成り立ち、光磁気方式を用いた情報記憶媒体に対しては、一般的に

〔記録時の光量〕〔消去時の光量〕＞〔再生時の光量〕 …（2）

の関係がある。光磁気方式の場合では、記録／消去時には情報記憶媒体201に加える外部磁場（図示せず）の極性を変えて記録と消去の処理を制御している。情報再生時では、情報記憶媒体201上に一定の光量を連続的に照射している。

【0050】新たな情報を記録する場合には、この再生時の光量の上にパルス状の断続的光量を上乘せる。半導体レーザー素子が大きな光量でパルス発光した時に情報記憶媒体201の光反射性記録膜が局所的に光学的変化または形状変化を起こし、記録マークが形成される。すでに記録されている領域の上に重ね書きする場合も同様に半導体レーザー素子をパルス発光させる。

【0051】すでに記録されている情報を消去する場合には、再生時よりも大きな一定光量を連続照射する。連続的に情報を消去する場合にはセクタ単位など特定周期毎に照射光量を再生時に戻し、消去処理と平行して間欠的に情報再生を行う。これにより、間欠的に消去するトラックのトラック番号やアドレスを再生することで、消去トラックの誤りがないことを確認しながら消去処理を行っている。

【0052】＜レーザー発光制御＞図示していないが、光ヘッド202内には、半導体レーザー素子の発光量を検出するための光検出器が内蔵されている。レーザー駆動回路205では、その光検出器出力（半導体レーザー素子発光

て光ヘッド202内の対物レンズアクチュエータ（図示せず）に駆動電流を供給する回路が、対物レンズアクチュエータ駆動回路218である。この駆動回路218は、高い周波数領域まで対物レンズ移動を高速応答させるため、対物レンズアクチュエータの周波数特性に合わせた特性改善用の位相補償回路を、内部に有している。

【0047】対物レンズアクチュエータ駆動回路218では、制御部220の命令に応じて、

（イ）フォーカス／トラックずれ補正動作（フォーカス／トラックループ）のオン／オフ処理と；

（ロ）情報記憶媒体201の垂直方向（フォーカス方向）へ対物レンズを低速で移動させる処理（フォーカス／トラックループオフ時に実行）と；

（ハ）キックパルスを用いて、対物レンズを情報記憶媒体201の半径方向（トラックを横切る方向）にわずかに動かして、集光スポットを隣のトラックへ移動させる処理とが行なわれる。

【0048】＜レーザー光量制御＞

＜再生と記録／消去の切り替え処理＞再生と記録／消去の切り替えは情報記憶媒体201上に照射する集光スポットの光量を変化させて行う。

【0049】相変化方式を用いた情報記憶媒体に対しては、一般的に

〔記録時の光量〕＞〔消去時の光量〕＞〔再生時の光量〕 …（1）

の関係が成り立ち、光磁気方式を用いた情報記憶媒体に対しては、一般的に

〔記録時の光量〕〔消去時の光量〕＞〔再生時の光量〕 …（2）

量の検出信号）と記録・再生・消去制御波形発生回路206から与えられる発光基準信号との差を取り、その結果に基づき、半導体レーザーへの駆動電流をフィードバック制御している。

【0053】＜機構部分の制御系に関する諸動作＞

＜起動制御＞情報記憶媒体（光ディスク）201が回転テーブル221上に装着され、起動制御が開始されると、以下の手順に従った処理が行われる。

（1）制御部220からスピンドルモータ駆動回路215に目標回転数が伝えられ、スピンドルモータ駆動回路215からスピンドルモータ204に駆動電流が供給されて、スピンドルモータ204が回転を開始する。

（2）同時に制御部220から送りモータ駆動回路216に対してコマンド（実行命令）が出され、送りモータ駆動回路216から光ヘッド駆動機構（送りモータ）203に駆動電流が供給されて、光ヘッド202が情報記憶媒体10の最内周位置に移動する。その結果、情報記憶媒体201の情報が記録されている領域を超えてさらに内周部に光ヘッド202が来ていることを確認する。

（3）スピンドルモータ204が目標回転数に到達すると、そのステータス（状況報告）が制御部220に出される。

（4）制御部220から記録・再生・消去制御波形発生回路206に送られた再生光量信号に合わせて半導体レ

ーザ駆動回路205から光ヘッド202内の半導体レーザ素子に電流が供給されて、レーザ発光が開始する。

【0054】なお、情報記憶媒体（光ディスク）201の種類によって再生時の最適照射光量が異なる。起動時には、そのうちの最も照射光量の低い値に対応した値に、半導体レーザ素子に供給される電流値を設定する。

（5）制御部220からのコマンドに従って、光ヘッド202内の対物レンズ（図示せず）を情報記憶媒体201から最も遠ざけた位置にずらし、ゆっくりと対物レンズを情報記憶媒体201に近付けるよう対物レンズアクチュエータ駆動回路218が対物レンズを制御する。

（6）同時にフォーカス・トラックエラー検出回路217でフォーカスずれ量をモニターし、焦点が合う位置近傍に対物レンズがきたときにステータスを出して、「対物レンズが合焦点位置近傍にきた」ことを制御部220に通知する。

（7）制御部220では、その通知をもらって、対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、フォーカスループをオンにするようコマンドを出す。

（8）制御部220は、フォーカスループをオンにしたまま送りモータ駆動回路216にコマンドを出して、光ヘッド202をゆっくり情報記憶媒体201の外周部方向へ移動させる。

（9）同時に光ヘッド202からの再生信号をモニターし、光ヘッド202が情報記憶媒体201上の記録領域に到達したら、光ヘッド202の移動を止め、対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対してトラックループをオンさせるコマンドを出す。

（10）続いて情報記憶媒体201の内周部に記録されている「再生時の最適光量」および「記録／消去時の最適光量」が再生され、その情報が制御部220を経由して半導体メモリ219に記録される。

（11）さらに制御部220では、その「再生時の最適光量」に合わせた信号を記録・再生・消去制御波形発生回路206に送り、再生時の半導体レーザ素子の発光量を再設定する。

（12）そして、情報記憶媒体201に記録されている「記録／消去時の最適光量」に合わせて記録／消去時の半導体レーザ素子の発光量が設定される。

【0055】＜アクセス制御＞情報記憶媒体201に記録されたアクセス先情報が再生情報記憶媒体201上のどの場所に記録されまたどのような内容を持っているかについての情報は、情報記憶媒体201の種類により異なる。たとえばDVDディスクでは、この情報は、情報記憶媒体201内のディレクトリ管理領域またはナビゲーションパックなどに記録されている。

【0056】ここで、ディレクトリ管理領域は、通常は情報記憶媒体201の内周領域または外周領域にまとめて記録されている。また、ナビゲーションパックは、MPEG2のPS（プログラムストリーム）のデータ構

造に準拠したVOBS（ビデオオブジェクトセット）中のVOBU（ビデオオブジェクトユニット）というデータ単位の中に含まれ、次の映像がどこに記録してあるかの情報を記録している。

【0057】特定の情報を再生あるいは記録／消去したい場合には、まず上記の領域内の情報を再生し、そこで得られた情報からアクセス先を決定する。

【0058】＜粗アクセス制御＞制御部220ではアクセス先の半径位置を計算で求め、現状の光ヘッド202位置との間の距離を割り出す。

【0059】光ヘッド202移動距離に対して最も短時間で到達できる速度曲線情報が事前に半導体メモリ219内に記録されている。制御部220は、その情報を読み取り、その速度曲線に従って以下の方法で光ヘッド202の移動制御を行う。

【0060】すなわち、制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対してコマンドを出してトラックループをオフした後、送りモータ駆動回路216を制御して光ヘッド202の移動を開始させる。

【0061】集光スポットが情報記憶媒体201上のトラックを横切ると、フォーカス・トラックエラー検出回路217内でトラックエラー検出信号が発生する。このトラックエラー検出信号を用いて情報記憶媒体201に対する集光スポットの相対速度を検出することができる。

【0062】送りモータ駆動回路216では、このフォーカス・トラックエラー検出回路217から得られる集光スポットの相対速度と制御部220から逐一送られる目標速度情報との差を演算し、その結果で光ヘッド駆動機構（送りモータ）203への駆動電流にフィードバック制御をかけながら、光ヘッド202を移動させる。前記＜光ヘッド移動機構＞の項で述べたように、ガイドシャフトとプッシュあるいはベアリング間には常に摩擦力が働いている。光ヘッド202が高速に移動している時は動摩擦が働くが、移動開始時と停止直前には光ヘッド202の移動速度が遅いため静止摩擦が働く。この静止摩擦が働く時には（特に停止直前には）、相対的に摩擦力が増加している。この摩擦力増加に対処するため、光ヘッド駆動機構（送りモータ）203に供給される電流が大きくなるように、制御部220からのコマンドによって制御系の増幅率（ゲイン）を増加させる。

【0063】＜密アクセス制御＞光ヘッド202が目標位置に到達すると、制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218にコマンドを出して、トラックループをオンさせる。

【0064】集光スポットは、情報記憶媒体201上のトラックに沿ってトレースしながら、その部分のアドレスまたはトラック番号を再生する。

【0065】そこでのアドレスまたはトラック番号から現在の集光スポット位置を割り出し、到達目標位置から

の誤差トラック数を制御部220内で計算し、集光スポットの移動に必要なトラック数を対物レンズアクチュエータ駆動回路218に通知する。

【0066】対物レンズアクチュエータ駆動回路218内で1組のキックパルスを発生させると、対物レンズは情報記憶媒体201の半径方向にわずかに動いて、集光スポットが隣のトラックへ移動する。

【0067】対物レンズアクチュエータ駆動回路218内では、一時的にトラックループをオフさせ、制御部220からの情報に合わせた回数のキックパルスを発生させた後、再びトラックループをオンさせる。

【0068】密アクセス終了後、制御部220は集光スポットがトレースしている位置の情報（アドレスまたはトラック番号）を再生し、目標トラックにアクセスしていることを確認する。

【0069】＜連続記録／再生／消去制御＞フォーカス・トラックエラー検出回路217から出力されるトラックエラー検出信号は、送りモータ駆動回路216に入力されている。上述した「起動制御時」と「アクセス制御時」には、送りモータ駆動回路216内では、トラックエラー検出信号を使用しないように制御部220により制御されている。

【0070】アクセスにより集光スポットが目標トラックに到達したことを確認した後、制御部220からのコマンドにより、モータ駆動回路216を経由してトラックエラー検出信号の一部が光ヘッド駆動機構（送りモータ）203への駆動電流として供給される。連続に再生または記録／消去処理を行っている期間中、この制御は継続される。

【0071】情報記憶媒体201の中心位置は回転テーブル221の中心位置とわずかにずれた偏心を持って装着されている。トラックエラー検出信号の一部を駆動電流として供給すると、偏心に合わせて光ヘッド202全体が微動する。

【0072】また長時間連続して再生または記録／消去処理を行うと、集光スポット位置が徐々に外周方向または内周方向に移動する。トラックエラー検出信号の一部を光ヘッド移動機構（送りモータ）203への駆動電流として供給した場合には、それに合わせて光ヘッド202が徐々に外周方向または内周方向に移動する。

【0073】このようにして対物レンズアクチュエータのトラックずれ補正の負担を軽減することにより、トラックループを安定化させることができる。

【0074】＜終了制御＞一連の処理が完了し、動作を終了させる場合には以下の手順に従って処理が行われる。

（1）制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、トラックループをオフさせるコマンドが出される。

（2）制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動

回路218に対して、フォーカスループをオフさせるコマンドが出される。

（3）制御部220から記録・再生・消去制御波形発生回路206に対して、半導体レーザ素子の発光を停止させるコマンドが出される。

（4）スピンドルモータ駆動回路215に対して、基準回転数として0が通知される。

【0075】＜情報記憶媒体への記録信号／再生信号の流れ＞

＜再生時の信号の流れ＞

＜2値化・PLL回路＞先の＜光ヘッド202による信号検出＞の項で述べたように、情報記憶媒体（光ディスク）201の光反射膜または光反射性記録膜からの反射光量変化を検出して、情報記憶媒体201上の信号を再生する。アンプ213で得られた信号は、アナログ波形を有している。2値化回路212は、コンパレータを用いて、そのアナログ信号を“1”および“0”からなる2値のデジタル信号に変換する。

【0076】こうして2値化回路212で得られた再生信号から、PLL回路211において、情報再生時の基準信号が取り出される。すなわち、PLL回路211は周波数可変の発振器を内蔵しており、この発振器から出力されるパルス信号（基準クロック）と2値化回路212出力信号との間で周波数および位相の比較が行われる。この比較結果を発振器出力にフィードバックすることで、情報再生時の基準信号を取り出している。

【0077】＜信号の復調＞復調回路210は、変調された信号と復調後の信号との間の関係を示す変換テーブルを内蔵している。復調回路210は、PLL回路211で得られた基準クロックに合わせて変換テーブルを参照しながら、入力信号（変調された信号）を元の信号（復調された信号）に戻す。復調された信号は、半導体メモリ219に記録される。

【0078】＜エラー訂正処理＞エラー訂正回路209の内部では、半導体メモリ219に保存された信号に対し、内符号PIと外符号POを用いてエラー箇所を検出し、エラー箇所のポインタフラグを立てる。その後、半導体メモリ219から信号を読み出しながらエラーポインタフラグに合わせて逐次エラー箇所の信号を訂正した後、再度半導体メモリ219に訂正後情報を記録する。

【0079】情報記憶媒体201から再生した情報を再生信号cとして外部に出力する場合には、半導体メモリ219に記録されたエラー訂正後情報から内符号PIおよび外符号POをはずして、バスライン224を経由してデータI/Oインターフェイス222へ転送する。データI/Oインターフェイス222が、エラー訂正回路209から送られてきた信号を再生信号cとして出力する。

【0080】＜情報記憶媒体201に記録される信号形式＞情報記憶媒体201上に記録される信号に対して

は、以下のことを満足することが要求される：

(イ) 情報記憶媒体201上の欠陥に起因する記録情報エラーの訂正を可能とすること；

(ロ) 再生信号の直流成分を“0”にして再生処理回路の簡素化を図ること；

(ハ) 情報記憶媒体201に対してできるだけ高密度に情報を記録すること。

【0081】以上の要求を満足するため、情報記録再生部（物理系ブロック）では、「エラー訂正機能の付加」と「記録情報に対する信号変換（信号の変復調）」とを行っている。

【0082】＜記録時の信号の流れ＞

＜エラー訂正コードECC付加処理＞エラー訂正コードECC付加処理について説明する。情報記憶媒体201に記録したい情報dが、生信号の形で、データI/Oインターフェイス222に入力される。この記録信号dは、そのまま半導体メモリ219に記録される。その後、ECCエンコーダ208内において、以下のようなECCの付加処理が実行される。

【0083】以下、積符号を用いたECC付加方法の具体例について説明を行なう。

【0084】記録信号dは、半導体メモリ219内で、172バイト毎に1行ずつ順次並べられ、192行で1組のECCブロックとされる（172バイト行×192バイト列でおよそ32kバイトの情報量になる）。この「172バイト行×192バイト列」で構成される1組のECCブロック内の生信号（記録信号d）に対し、172バイトの1行毎に10バイトの内符号PIを計算して半導体メモリ219内に追加記録する。さらにバイト単位の1列毎に16バイトの外符号POを計算して半導体メモリ219内に追加記録する。

【0085】そして、10バイトの内符号PIを含めた12行分（ $12 \times (172 + 10)$ バイト）と外符号POの1行分（ $1 \times (172 + 10)$ バイト）の合計2366バイト（ $= (12 + 1) \times (172 + 10)$ ）を単位として、エラー訂正コードECC付加処理のなされた情報が、情報記憶媒体10の1セクタ内に記録される。

【0086】ECCエンコーダ208は、内符号PIと外符号POの付加が完了すると、その情報を一旦半導体メモリ219へ転送する。情報記憶媒体201に情報が記録される場合には、半導体メモリ219から、1セクタ分の2366バイトずつの信号が、変調回路207へ転送される。

【0087】＜信号変調＞再生信号の直流成分（DSV：Digital Sum ValueまたはDigital Sum Variation）を“0”に近づけ、情報記憶媒体201に対して高密度に情報を記録するため、信号形式の変換である信号変調を変調回路207内で行う。変調回路207および復調回路210は、それぞれ、元の信号と変調後の信号との間の関係を示す変換テーブルを内蔵している。

【0088】変調回路207は、ECCエンコーダ208から転送されてきた信号を所定の変調方式に従って複数ビット毎に区切り、上記変換テーブルを参照しながら、別の信号（コード）に変換する。たとえば、変調方式として8/16変調（RL（2, 10）コード）を用いた場合には、変換テーブルが2種類存在し、変調後の直流成分（DSV）が0に近づくように逐一参照用変換テーブルを切り替えている。

【0089】＜記録波形発生＞情報記憶媒体（光ディスク）201に記録マークを記録する場合、一般的には、記録方式として、次のものが採用される：

【マーク長記録方式】記録マークの前端位置と後端末位置に“1”がくるもの。

【0090】【マーク間記録方式】記録マークの中心位置が“1”の位置と一致するもの。なお、マーク長記録を採用する場合、比較的長い記録マークを形成する必要がある。この場合、一定期間以上記録用の大きな光量を情報記憶媒体10に照射し続けると、情報記憶媒体201の光反射性記録膜の蓄熱効果によりマークの後部のみ幅が広がり、「雨だれ」形状の記録マークが形成されてしまう。この弊害を除去するため、長さの長い記録マークを形成する場合には、記録用レーザ駆動信号を複数の記録パルスに分割したり、記録用レーザの記録波形を階段状に変化させる等の対策が採られる。

【0091】記録・再生・消去制御波形発生回路206内では、変調回路207から送られてきた記録信号に応じて、上述のような記録波形を作成し、この記録波形を持つ駆動信号を、半導体レーザ駆動回路205に送っている。

【0092】次に、上記の記録再生装置におけるブロック間の信号の流れをまとめておく。

1) 記録すべき生信号の情報記録再生装置への入力
情報記録再生装置内の情報記憶媒体（光ディスク）201に対する情報の記録処理と再生処理に関連する部分をまとめた情報記録再生部（物理系ブロック）内の構成を例示している。PC（パーソナルコンピュータ）やEWS（エンジニアリングワークステーション）などのホストコンピュータから送られて来た記録信号dはデータI/Oインターフェイス222を経由して情報記録再生部（物理系ブロック）101内に入力される。

【0093】2) 記録信号dの2048バイト毎の分割処理

データI/Oインターフェイス222では記録信号dを時系列的に2048バイト毎に分割し、データID510などを付加した後、スクランブル処理を行う。その結果得られた信号はECCエンコーダ208に送られる。

【0094】3) ECCブロックの作成

ECCエンコーダ208では、記録信号に対してスクランブルを掛けた後の信号を16組集めて「172バイト×192列」のブロックを作った後、内符号PI（内部

パリティコード)と外符号PO(外部パリティコード)の付加を行う。

4) インターリーブ処理

ECCエンコーダ208ではその後、外符号POのインターリーブ処理を行う。

【0095】5) 信号変調処理

変調回路207では、外符号POのインターリーブ処理した後の信号を変調後、同期コードを付加する。

【0096】6) 記録波形作成処理

その結果得られた信号に対応して記録・再生・消去制御波形発生回路206で記録波形が作成され、この記録波形がレーザ駆動回路205に送られる。

【0097】情報記憶媒体(DVD-RAMディスク)201では「マーク長記録」の方式が採用されているため、記録パルスの立ち上がりタイミングと記録パルスの立ち下がりタイミングが変調後信号の“1”のタイミングと一致する。

【0098】7) 情報記憶媒体(光ディスク)10への記録処理。

【0099】光ヘッド202から照射され、情報記憶媒体(光ディスク)201の記録膜上で集光するレーザ光の光量が断続的に変化して情報記憶媒体(光ディスク)201の記録膜上に記録マークが形成される。

【0100】図6は、本発明の実施例説明で必要なアプリケーション、ファイルシステム、ODDの関係を示す。

【0101】図6の情報記録再生装置(ODD:Optical Disk Drive)3はPCシステム(後述)の情報記録再生装置140と同一のものを示している。

【0102】図6のFile System 2と録画再生アプリケーションソフト(録再アプリ)1の両者のプログラムは通常はPCシステム中のHDD121内に保存されており、File System 2はパーソナルコンピュータシステム110の起動時にメインメモリ112に転送され、また録画再生アプリケーションソフトプログラム使用時に録画再生アプリケーションソフト(録再アプリ)1のプログラムがメインメモリ112上に転送される。

【0103】図7に情報再生装置を用いたパーソナルコンピュータシステム構成を示す。

A…一般的なパーソナルコンピュータシステム110の内部構造説明。

【0104】A-1…メインCPUに直接接続されるデータ/アドレスライン説明。

【0105】パーソナルコンピュータ110内のメインCPU111はメインメモリ112との間の情報入出力を直接行うメモリデータライン114と、メインメモリ112内に記録されている情報のアドレスを指定するメモリアドレスライン113を持ち、メインメモリ112内にロードされたプログラムに従ってメインCPU1

11の実行処理が進む。更にメインCPU111はI/Oデータライン146を通して各種コントローラーとの情報転送を行うと共に、I/Oアドレスライン145のアドレス指定により情報転送先コントローラーの指定と転送される情報内容の指定を行っている。

【0106】A-2…CRTディスプレイコントロールとキーボードコントロール説明。

【0107】CRTディスプレイ116の表示内容制御を行うLCDコントローラー115はメモリデータライン114を介しメインCPU111間の情報交換を行っている。更に高解像度・豊富な表現色を実現するためCRTディスプレイ116専用のメモリとしてビデオRAM117を備えている。LCDコントローラー115はメモリデータライン114を経由してメインメモリ112から直接情報を入力し、CRTディスプレイ116に表示する事も出来る。

【0108】キーボード119から入力されたテンキー情報はキーボードコントローラー118で変換されてI/Oデータライン146を経由してメインCPU111に入力される。

【0109】A-3…内蔵型HDD/情報再生装置の制御システム説明。

【0110】パーソナルコンピュータ110内に内蔵されたHDD121やCD-ROMドライブ・DVD-ROMドライブなどの光学式の情報再生装置122にはIDEインターフェースが使われることが多い。HDD121や情報再生装置122からの再生情報、またはHDD121への記録情報はIDEコントローラー120を経由してI/Oデータライン146に転送される。

【0111】特にブートディスクとしてHDD121を用いた場合にはパーソナルコンピュータシステム110起動時にメインCPU111がHDD121にアクセスし、必要な情報がメインメモリ112に転送される。A-4…外部とのシリアル/パラレルインターフェース説明。

【0112】パーソナルコンピュータシステム110の外部機器との情報転送にはシリアルラインとパラレルラインがそれぞれ用意されている。

【0113】“セントロ”に代表されるパラレルラインを制御するパラレルI/Fコントローラー123は例えばネットワークを介さずに直接プリンター124やスキャナー125を駆動する場合に使われる。スキャナー125から転送される情報はパラレルI/Fコントローラー123を経由してI/Oデータライン146に転送される。またI/Oデータライン146上で転送される情報はパラレルI/Fコントローラー123を経由してプリンター124へ転送される。

【0114】例えばCRTディスプレイ116に表示されているビデオRAM117内の情報やメインメモリ112内の特定情報をプリントアウトする場合、これらの

情報をメインCPU111を介してI/Oデータライン146に転送した後、パラレルI/Fコントローラー123でプロトコル変換してプリンター124に出力される。

【0115】外部に出力されるシリアル情報に関してはI/Oデータライン146で転送された情報がシリアルI/Fコントローラー130でプロトコル変換され、例えばRS-232C信号eとして出力される。

【0116】A-5…機能拡張用バスライン説明。

【0117】パーソナルコンピュータシステム110は機能拡張用に各種のバスラインを持っている。デスクトップのパーソナルコンピュータではバスラインとしてPCIバス133とEISAバス126を持っている場合が多い。各バスラインはPCIバスコントローラー143またはEISAバスコントローラー144を介してI/Oデータライン146とI/Oアドレスライン145に接続されている。バスラインに接続される各種ボードはEISAバス126専用ボードとPCIバス133専用ボードに分かれている。比較的PCIバス133の方が高速転送に向くため図ではPCIバス133に接続しているボードの数が増えているが、それに限らずEISAバス126専用ボードを使用すれば例えばLANボード139やSCSIボード138をEISAバス126に接続する事も可能である。

【0118】A-6…バスライン接続の各種ボードの概略機能説明。

【0119】・サウンドブラスターボード127：マイク128から入力された音声信号はサウンドブラスターボード127によりデジタル情報に変換され、EISAバス126、I/Oデータライン146を経由してメインメモリ112やHDD121、情報記録再生装置140に入力され、加工される。また音楽や音声を聞きたい場合にはHDD121、141や情報再生装置122、情報記録再生装置140内に記録されているファイル名をユーザーが指定する事によりデジタル音源信号がI/Oデータライン146、EISAバス126を経由してサウンドブラスターボード127に転送され、アナログ信号に変換された後、スピーカー129から出力される。

【0120】・専用DSP137：ある特殊な処理を高速で実行したい場合、その処理専用のDSP137ボードをバスラインに接続する事が出来る。

【0121】・SCSIインターフェース：外部記憶装置との間の情報入出力にはSCSIインターフェースを利用する場合が多い。情報バックアップ用MT（磁気テープ）142、外部据置き型HDD141、情報記録再生装置140等の外部記憶装置との間で入出力されるSCSIフォーマット情報をPCIバス133またはEISAバス126に転送するためのプロトコル変換や転送情報フォーマット変換をSCSIボード138内で実行

している。

【0122】・情報圧縮・伸長専用ボード：音声、静止画、動画像などマルチメディア情報は情報圧縮してHDD121、141や情報記録再生装置140（情報再生装置122）に記録される。HDD121、141や情報記録再生装置140、情報再生装置122に記録されている情報を伸長してCRTディスプレイ116に表示したり、スピーカー129を駆動する。またマイク128から入力された音声信号などを情報圧縮してHDD121、141や情報記録再生装置140に記録する。

【0123】この情報の圧縮・伸長機能を各種専用ボードが受け持っている。音楽・音声信号の圧縮・伸長を音声符号化・復号化ボード136で行い、動画像（ビデオ映像）の圧縮・伸長をMPEGボード134で行い、静止画像の圧縮・伸長をJPEGボード135で行っている。

【0124】B…パーソナルコンピュータの外部ネットワークとの接続説明。

【0125】B-1…電話回線を用いたネットワーク接続説明。

【0126】電話回線fを経由して外部に情報転送したい場合には、モデム131を用いる。すなわち希望の相手先へ電話接続するには図示して無いがNCU（Network Control Unit）が電話回線fを介して電話交換機に相手先電話番号を伝達する。電話回線が接続されると、シリアルI/Fコントローラー130がI/Oデータライン146上の情報に対して転送情報フォーマット変換とプロトコル変換を行い、その結果得られるデジタル信号のRS-232C信号をモデム131でアナログ信号に変換して電話回線fに転送される。

【0127】B-2…IEEE1394を用いたネットワーク接続説明。

【0128】音声、静止画、動画像などマルチメディア情報を外部装置（図示して無い）へ転送する場合にはIEEE1394インターフェースが適している。

【0129】動画や音声では一定時間内に必要な情報を送り切れないと画像の動きがギクシャクしたり、音声途切れたりする。その問題を解決するためIEEE1394では125 μ s毎にデータ転送が完了するisochronous転送方式を採用している。IEEE1394ではこのisochronous転送と通常の非同期転送の混在も許しているが、1サイクルの非同期転送時間は最大63.5 μ sと上限が決められている。この非同期転送時間が長過ぎるとisochronous転送を保証できなくなるためである。IEEE1394ではSCSIのコマンド（命令セット）をそのまま使用する事が出来る。

【0130】PCIバス133を伝わって来た情報に対し、isochronous転送用の情報フォーマット変換やプロトコル変換、ノード設定のようなトポロジーの自動設定などの処理をIEEE1394I/Fボード132が行

っている。

【0131】このようにパーソナルコンピュータシステム110内で持っている情報をIEEE1394信号gとして外部に転送するだけで無く、同様に外部から送られて来るIEEE1394信号gを変換してPCIバス133に転送する働きもIEEE1394I/Fボード132は持っている。

【0132】B-3…LANを用いたネットワーク接続説明。

【0133】企業内や官庁・学校など特定地域内のローカルエリア情報通信には図示して無いがLANケーブルを媒体としてLAN信号hの入出力を行っている。

【0134】LANを用いた通信のプロトコルとしてTCP/IP、NetBEUIなどが存在し、各種プロトコルに応じて独自のデータパケット構造（情報フォーマット構造）を持つ。PCIバス133上で転送される情報に対する情報フォーマット変換や各種プロトコルに応じた外部との通信手続き処理などをLANボード139が行う。

【0135】例としてHDD121内に記録してある特定ファイル情報をLAN信号hに変換して外部のパーソナルコンピュータやEWS、あるいはネットワークサーバー（図示して無い）に転送する場合の手続きと情報転送経路について説明する。IDEコントローラー120の制御によりHDD121内に記録されているファイルディレクトリーを出力させ、その結果のファイルリストをメインCPU111がメインメモリ112に記録すると共に、CRTディスプレイ116に表示させる。ユーザーが転送したいファイル名をキーボード119入力するとその内容がキーボードコントローラー118を介してメインCPU111に認識される。メインCPU111がIDEコントローラー120に転送するファイル名を通知すると、HDDが内部の情報記録場所を判定してアクセスし、再生情報がIDEコントローラー120を経由してI/Oデータライン146に転送される。I/Oデータライン146からPCIバスコントローラー143にファイル情報が入力された後、PCIバス133を経由してLANボード139へ転送される。LANボード139では一連の通信手続きにより転送先とセッションを張った後、PCIバス133からファイル情報を入力し、伝送するプロトコルに従ったデータパケット構造に変換後LAN信号hとして外部へ転送する。

【0136】C…情報再生装置または情報記憶再生装置（光ディスク装置）からの情報転送説明。

【0137】C-1…標準的インターフェースと情報転送経路説明。

【0138】CD-ROM、DVD-ROMなどの再生専用光ディスク装置である情報再生装置122やDVD-RAM、PD、MOなどの記録再生可能な光ディスクである情報記録再生装置140をパーソナルコンピュー

ターシステム110内に組み込んで使用する場合、標準的なインターフェースとして“IDE”“SCSI”“IEEE1394”などが存在する。

【0139】一般的にはPCIバスコントローラー143やEISAバスコントローラー144は内部にDMAを持っている。DMAの制御によりメインCPU111を介在させる事無く各ブロック間で直接情報を転送する事が出来る。

【0140】例えば情報記録再生装置140の情報をMPEGボード134に転送する場合メインCPU111からの処理はPCIバスコントローラー143へ転送命令を与えるだけで、情報転送管理はPCIバスコントローラー内のDMAに任せる。その結果、実際の情報転送時にはメインCPUは情報転送処理に悩殺される事無く並列して他の処理を実行できる。

【0141】同様に情報再生装置122内に記録されている情報をHDD141へ転送する場合もメインCPU111はPCIバスコントローラー143またはIDEコントローラー120へ転送命令を出すだけで、後の転送処理管理をPCIバスコントローラー143内のDMAまたはIDEコントローラー120内のDMAに任せている。

【0142】C-2…認証（authentication）機能説明。

【0143】情報記録再生装置140もしくは情報再生装置122に関する情報転送処理には上述したようにPCIバスコントローラー143内のDMA、EISAバスコントローラー144内のDMAまたはIDEコントローラー120内のDMAが管理を行っているが、実際の転送処理自体は情報記録再生装置140もしくは情報再生装置122が持つ認証（authentication）機能部が実際の転送処理を実行している。

【0144】DVDvideo、DVD-ROM、DVD-RなどのDVDシステムではビデオ、オーディオのビットストリームはMPEG2 Program streamフォーマットで記録されており、オーディオストリーム、ビデオストリーム、サブピクチャーストリーム、プライベートストリームなどが混在して記録されている。情報記録再生装置140は情報の再生時にプログラムストリーム（Program stream）からオーディオストリーム、ビデオストリーム、サブピクチャーストリーム、プライベートストリームなどを分離抽出し、メインCPU111を介在させる事無くPCIバス133を介して直接音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134あるいはJPEGボード135に転送する。

【0145】同様に情報再生装置122もそこから再生されるプログラムストリーム（Program stream）を各種のストリーム情報に分離抽出し、個々のストリーム情報をI/Oデータライン146、PCIバス133を経由して直接（メインCPU111を介在させる事無く）

音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134あるいはJPEGボード135に転送する。

【0146】情報記録再生装置140や情報再生装置122と同様音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134あるいはJPEGボード135自体にも内部に認証(authentication)機能を持っている。情報転送に先立ち、PCIバス133(およびI/Oデータライン146)を介して情報記録再生装置140や情報再生装置122と音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134、JPEGボード135間で互いに認証し合う。相互認証が完了すると情報記録再生装置140や情報再生装置122で再生されたビデオストリーム情報はMPEGボード134だけに情報転送する。同様にオーディオストリーム情報は音声符号化復号化ボード136のみに転送される。また静止画ストリームはJPEGボード135へ、プライベートストリームやテキスト情報はメインCPU111へ送られる。

【0147】次に、本発明の具体的実施例を説明するに当たり、情報記憶媒体としてDVD-RAMディスクを使用し、File SystemとしてUDFを利用した場合の実施例説明を行う。

【0148】本発明の具体的実施例を説明する前に前提としたDVD-RAMディスクについての説明を行う。

【0149】図8は、DVD-RAMディスク内の概略記録内容のレイアウトを説明する図である。

【0150】すなわち、ディスク内周側のLead-in Area 607は光反射面が凹凸形状をしたエンボスデータ領域(Embossed data Zone) 611、表面が平坦(鏡面)なミラーゾーン(Mirror Zone) 612および書替可能なリライタブルデータゾーン(Rewritable data Zone) 613で構成される。Embossed data Zone 611は図9のように基準信号を表すリファレンス信号ゾーン(Reference signal Zone) 653および制御データゾーン(Control data Zone) 655を含み、Mirror Zone 612はConnection Zone 657を含む。

【0151】Rewritable data Zone 613は、ディスクテストゾーン(Disk test Zone) 658と、ドライブテストゾーン(Drive test Zone) 660と、ディスクID(識別子)が示されたDisc identification Zone 662と、欠陥管理エリアDMA1およびDMA2 663を含んでいる。

【0152】ディスク外周側のLead-out Area 609は、図10に示すように欠陥管理エリアDMA3およびDMA4 691と、ディスクID(識別子)が示されたディスク識別ゾーン(Disc identification Zone) 692、Drive test Zone 694とDisk test Zone 695を含む書替可能なRewritable data Zone 645で構成される。

【0153】Lead-in Area 607とLead-out Area 609との間のData Area 608は24個の年輪状のZone 00

620～Zone 23 643に分割されている。各ゾーン(Zone)は一定の回転速度を持っているが、異なるゾーン間では回転速度が異なる。また、各ゾーンを構成するセクタ数も、ゾーン毎に異なる。具体的には、ディスク内周側のZone 00 620等は回転速度が早く構成セクタ数は少ない。一方、ディスク外周側のZone 23 643等は回転速度が遅く構成セクタ数が多い。このようなレイアウトによって、各ゾーン内ではCAVのような高速アクセス性を実現し、ゾーン全体でみればCLVのような高密度記録性を実現している。

【0154】図9と図10は図8のレイアウトにおけるLead-in Area 607とLead-out Area 609の詳細を説明する図である。

【0155】Embossed data Zone 611のControl data Zone 655には、適用されるDVD規格のタイプ(DVD-ROM・DVD-RAM・DVD-R等)およびパートバージョンを示すブックタイプ・アンド・パートバージョン(Book type and Part version) 671と、ディスクサイズおよび最小読出レートを示すディスクサイズ・アンド・ミニマムリードアウトレート(Disc size and minimum read-out rate) 672と、1層ROMディスク、1層RAMディスク、2層ROMディスク等のディスク構造を示すディスク構成(Disc structure) 673と、記録密度を示すレコーディングデンティシー(Recording density) 674と、データが記録されている位置を示すデータロケーション(Data Area allocation) 675と、情報記憶媒体の内周側に情報記憶媒体個々の製造番号などが書き換え不可能な形で記録されたBCA(Burst Cutting Area) descriptor 676と、記録時の露光量指定のための線速度条件を示すVelocity 677と、再生時の情報記憶媒体への露光量を表すリードパワー(Read power) 678、記録時に記録マーク形成のために情報記憶媒体に与える最大露光量を表すピークパワー(Peak power) 679と、消去時に情報記憶媒体に与える最大露光量を表すバイアスパワー(Bias power) 680と、媒体の製造に関する情報 682が記録されている。

【0156】別の言い方をすると、このControl data Zone 655には、記録開始・記録終了位置を示す物理セクタ番号などの情報記憶媒体全体に関する情報と、記録パワー、記録パルス幅、消去パワー、再生パワー、記録・消去時の線速などの情報と、記録・再生・消去特性に関する情報と、個々のディスクの製造番号など情報記憶媒体の製造に関する情報等が事前に記録されている。

【0157】Lead-in Area 607およびLead-out Area 609のRewritable data Zone 613、645には、各々の媒体ごとの固有ディスク名記録領域(Disc identification Zone 662、692)と、試し記録領域(記録消去条件の確認用であるDrive test Zone 660、694とDisk test Zone 659、695)と、データエリア内の欠陥領

域に関する管理情報記録領域（ディフェクトマネジメントエリア；DMA 1 & DMA 2 663、DMA 3 & DMA 4 691）が設けられている。これらの領域を利用することで、個々のディスクに対して最適な記録が可能となる。

【0158】図11は図8のレイアウトにおけるData Area 608内の詳細を説明する図である。

【0159】24個のゾーン（Zone）毎に同数のグループ（Group）が割り当てられ、各グループはデータ記録に使用するUser Area 723と交替処理に使用するSpare Area 724のペアを含んでいる。またUser Area 723とSpare Area 724のペアは各ゾーン毎にガード領域（Guard Area）771、772で分離されている。更に各グループのUser Area 723およびスペア領域（Spare Area）724は同じ回転速度のゾーンに収まっており、グループ番号の小さい方が高速回転ゾーンに属し、グループ番号の大きい方が低速回転ゾーンに属する。低速回転ゾーンのグループは高速回転ゾーンのグループよりもセクタ数が多いが、低速回転ゾーンはディスクの回転半径が大きいので、ディスク10上での物理的な記録密度はゾーン全体（グループ全て）に渡りほぼ均一になる。

【0160】各グループにおいてUser Area 723はセクタ番号の小さい方（つまりディスク上で内周側）に配置され、Spare Area 724はセクタ番号の大きい方（ディスク上で外周側）に配置される。

【0161】次に情報記憶媒体としてDVD-RAMディスク上に記録される情報の記録信号構造とその記録信号構造の作成方法について説明する。なお、媒体上に記録される情報の内容そのものは「情報」と呼び、同一内容の情報に対しスクランブルしたり変調したりしたあとの構造や表現、つまり信号形態が変換された後の“1”～“0”の状態のつながりは「信号」と表現して、両者を適宜区別することにする。

【0162】図12は図8のデータエリア部分に含まれるセクタ内部の構造を説明する図である。図12の1セクタ501aは図10のセクタ番号の1つに対応し、図13に示すように2048バイトのサイズを持つ。各セクタは図示していないが情報記憶媒体（DVD-RAMディスク）の記録面上にエンボスなどの凹凸構造で事前に記録されたヘッダ573、574を先頭に、同期コード575、576と変調後の信号577、578を交互に含んでいる。

【0163】次に、DVD-RAMディスクにおけるECCブロック処理方法について説明する。

【0164】図13は図8のData Area 608に含まれる情報の記録単位（Error Correction CodeのECC単位）を説明する図である。

【0165】パーソナルコンピュータ用の情報記憶媒体（ハードディスクHDDや光磁気ディスクMOなど）のファイルシステムで多く使われるFAT（File Alloca

tionTable）では256バイトまたは512バイトを最小単位として情報記憶媒体へ情報が記録される。

【0166】それに対し、CD-ROMやDVD-ROM、DVD-RAMなどの情報記憶媒体ではファイルシステムとしてUDF（Universal Disk Format；詳細は後述）を用いており、ここでは2048バイトを最小単位として情報記憶媒体へ情報が記録される。この最小単位をセクタと呼ぶ。つまりUDFを用いた情報記憶媒体に対しては、図13に示すようにセクタ501毎に2048バイトずつの情報を記録して行く。

【0167】CD-ROMやDVD-ROMではカートリッジを使わず裸ディスクで取り扱うため、ユーザサイドで情報記憶媒体表面に傷が付いたり表面にゴミが付着し易い。情報記憶媒体表面に付いたゴミや傷の影響で特定のセクタ（たとえば図13のセクタ501c）が再生不可能（もしくは記録不能）な場合が発生する。

【0168】DVDでは、そのような状況を考慮したエラー訂正方式（積符号を利用したECC）が採用されている。具体的には16個ずつのセクタ（図13ではセクタ501aからセクタ501pまでの16個のセクタ）で1個のECC（Error Correction Code）ブロック502を構成し、その中で強力なエラー訂正機能を持たせている。その結果、たとえばセクタ501cが再生不可能といったような、ECCブロック502内のエラーが生じても、エラー訂正され、ECCブロック502のすべての情報を正しく再生することが可能となる。

【0169】図14は図8のData Area 608内でのゾーンとグループ（図11参照）との関係を説明する図である。

【0170】図8の各ゾーン：Zone 00 620～Zone 23 643はDVD-RAMディスクの記録面上に物理的に配置されるもので、図8の物理セクタ番号604の欄と図14に記述してあるようにData Area 608内のUser Area 00 705の最初の物理セクタの物理セクタ番号（開始物理セクタ番号701）は031000h（h：16進数表示の意味）に設定されている。更に物理セクタ番号は外周側704に行くに従って増加し、User Area 00 705、01 709、23 707、Spare Area 00 708、01 709、23 710、Guard Area 711、712、713のいかんに関わらず連続した番号が付与されている。従ってZone 620～643をまたがって物理セクタ番号には連続性が保たれている。

【0171】これに対してUser Area 705、706、707とSpare Area 708、709、710のペアで構成される各Group 714、715、716の間にはそれぞれGuard Area 711、712、713が挿入配置されている。そのため各Group 714、715、716をまたがった物理セクタ番号には図11のように不連続性を有する。

【0172】図14の構成を持つDVD-RAMディスクが、情報記録再生部（物理系ブロック）を有した情報

記録再生装置で使用された場合には、光学ヘッド202がGuard Area 711、712、713通過中にDVD-RAMディスクの回転速度を切り替える処理を行なうことができる。例えば光ヘッド202がGroup 00 705からGroup 01 715にシークし、Guard Area 711を通過中にDVD-RAMディスクの回転速度が切り替えられる。

【0173】図15は図8のData Area 608内での論理セクタ番号の設定方法を説明した図である。論理セクタの最小単位は物理セクタの最小単位と一致し、2048バイト単位になっている。各論理セクタは以下の規則に従い、対応した物理セクタ位置に割り当てられる。

【0174】図14に示したように物理的にGuard Area 711、712、713がDVD-RAMディスクの記録面上に設けられているため各Group 714、715、716をまたがった物理セクタ番号には不連続性が生じるが、論理セクタ番号は各Group 00 714、01 715、23 716をまたがった位置で連続につながるような設定方法を取っている。このGroup 00 714、01 715～23 716の並びは、グループ番号の小さい方（物理セクタ番号の小さい方）がDVD-RAMディスクの内周側（Lead-in Area 607側）に配置され、グループ番号の大きい方（物理セクタ番号の大きい方）がDVD-RAMディスクの外周側（Lead-out Area 609側）に配置される。

【0175】この配置においてDVD-RAMディスクの記録面上に全く欠陥がない場合には、各論理セクタは図14のUser Area 00 705～23 707内の全物理セクタに1対1に割り当てられ、物理セクタ番号が031000hである開始物理セクタ番号701位置でのセクタの論理セクタ番号は0hに設定される（図11の各Group内最初のセクタの論理セクタ番号774の欄を参照）。

【0176】このように記録面上に全く欠陥がない場合にはSpare Area 00 708～23 710内の各セクタに対しては論理セクタ番号は事前には設定されていない。

【0177】DVD-RAMディスクへの記録前に行う記録面上の事前の欠陥位置検出処理であるサーティファイ（Certify）処理時や再生時、あるいは記録時にUser Area 00 705～23 707内に欠陥セクタを発見した場合には、交替処理の結果、代替え処理を行ったセクタ数だけSpare Area 00 708～23 710内の対応セクタに対して論理セクタ番号が設定される。

【0178】次に、ユーザエリアで生じた欠陥を処理する方法を幾つか説明する。その前に、欠陥処理に必要な欠陥管理エリア（図9または図10のディフェクトマネジメントエリア（DMA 1～DMA 4 663、691）およびその関連事項について説明しておく。

【欠陥管理エリア】欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663、691）はデータエリアの構成および欠陥管理の情報を含むものデータ例えば32セクタで構成される。2つの欠陥管理エリア（DMA 1、DMA 2 663）は

DVD-RAMディスクのLead-in Area 607内に配置され、他の2つの欠陥管理エリア（DMA 3、DMA 4 691）はDVD-RAMディスクのLead-out Area 609内に配置される。各欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663、691）の後には、適宜予備のセクタ（スベアセクタ）が付加されている。

【0179】各欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663、691）は、2つのブロックに分かれている。各欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663、691）の最初のブロックには、DVD-RAMディスクの定義情報構造（DDS；Disc Definition Structure）および一次欠陥リスト（PDL；Primary Defect List）が含まれる。各欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663、691）の2番目のブロックには、二次欠陥リスト（SDL；Secondary Defect List）が含まれる。4つの欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663、691）の4つの一次欠陥リスト（PDL）は同一内容となっており、それらの4つの二次欠陥リスト（SDL）も同一内容となっている。

【0180】4つの欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663、691）の4つの定義情報構造（DDS）は基本的には同一内容であるが、4つの欠陥管理エリアそれぞれのPDLおよびSDLに対するポインタについては、それぞれ個別の内容となっている。

【0181】ここでDDS/PDLブロックは、DDSおよびPDLを含む最初のブロックを意味する。また、SDLブロックは、SDLを含む2番目のブロックを意味する。

【0182】DVD-RAMディスクを初期化したあとの各欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663、691）の内容は、以下のようになっている：

（1）各DDS/PDLブロックの最初のセクタはDDSを含む；

（2）各DDS/PDLブロックの2番目のセクタはPDLを含む；

（3）各SDLブロックの最初のセクタはSDLを含む。

【0183】一次欠陥リストPDLおよび二次欠陥リストSDLのブロック長は、それぞれのエントリ数によって決定される。各欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663、691）の未使用セクタはデータOFFhで書き潰される。また、全ての予備セクタは00hで書き潰される。

【ディスク定義情報】定義情報構造DDSは、1セクタ分の長さのテーブルからなる。このDDSはディスク10の初期化方法と、PDLおよびSDLそれぞれの開始アドレスを規定する内容を持つ。DDSは、ディスク10の初期化終了時に、各欠陥管理エリア（DMA）の最初のセクタに記録される。

【スベアセクタ】各Data Area 608内の欠陥セクタ

は、所定の欠陥管理方法（後述する検証、スリッピング交替、スキッピング交替、リニア交替）により、正常セクタに置換（交替）される。この交替のためのスペアセクタの位置は、図14に示した Spare Area 00 708 ～ 23 710 の各グループのスペアエリアに含まれる。またこの各 Spare Area 内での物理セクタ番号は図11の Spare Area 724 の欄に記載されている。

【0184】DVD-RAMディスクは使用前に初期化できるようになっているが、この初期化は検証の有無に拘わらず実行可能となっている。

【0185】欠陥セクタは、スリッピング交替処理（Slipping Replacement Algorithm）、スキッピング交替処理（Skipping Replacement Algorithm）あるいはリニア交替処理（Linear Replacement Algorithm）により処理される。これらの処理（Algorithm）により前記PDLおよびSDLにリストされるエントリ数の合計は、所定数、たとえば4092以下とされる。

【初期化・Certify】DVD-RAMディスクの Data Area 608 にユーザー情報を記録する前に初期化処理を行い、Data Area 608 内の全セクタの欠陥状況の検査（Certify）を行なう場合が多い。初期化段階で発見された欠陥セクタは特定され、連続した欠陥セクタ数に応じてスリッピング交替処理あるいはリニア交替処理により User Area 723 内の欠陥セクタは Spare Area 724 内の予備セクタで補間される。Certify の実行中にDVD-RAMディスクのゾーン内スペアセクタを使い切ってしまったときは、そのDVD-RAMディスクは不良と判定し、以後そのDVD-RAMディスクは使用しないものとする。

【0186】全ての定義情報構造DDSのパラメータは、4つのDDSセクタに記録される。一次欠陥リストPDLおよび二次欠陥リストSDLは、4つの欠陥管理エリア（DMA1～DMA4 663、691）に記録される。最初の初期化では、SDL内のアップデートカウンタは00hにセットされ、全ての予約ブロックは00hで書き潰される。

【0187】なお、ディスク10をコンピュータのデータ記憶用に用いるときは上記初期化・Certifyが行われるが、ビデオ録画用に用いられるときは、上記初期化・Certifyを行うことなく、いきなりビデオ録画することもあり得る。

【0188】図16（a）、（b）は図8の Data Area 608 内でのスリッピング交替処理（Slipping Replacement Algorithm）を説明する図である。

【0189】DVD-RAMディスク製造直後（ディスクにまだ何もユーザー情報が記録されて無い時）、あるいは最初にユーザー情報を記録する場合（既に記録されている場所上に重ね書き記録するのではなく、未記録領域に最初に情報を記録する場合）には欠陥処理方法としてこのスリッピング交替処理が適用される。

【0190】すなわち発見された欠陥データセクタ（たとえばm個の欠陥セクタ731）は、その欠陥セクタの後に続く最初の正常セクタ（ユーザエリア723b）に交替（あるいは置換）使用される（交替処理734）。これにより、該当グループの末端に向かってmセクタ分のスリッピング（論理セクタ番号後方シフト）が生じる。同様に、その後にn個の欠陥セクタ732が発見されれば、その欠陥セクタはその後に続く正常セクタ（ユーザエリア723c）と交替使用され、同じく論理セクタ番号の設定位置が後方にシフトする。その交代処理の結果 Spare Area 724 内の最初から m+nセクタ分 737 に論理セクタ番号が設定され、ユーザー情報記録可能領域になる。その結果、Spare Area 724 内の不使用領域726はm+nセクタ分減少する。

【0191】この時の欠陥セクタのアドレスは一次欠陥リスト（PDL）に書き込まれ、欠陥セクタはユーザー情報の記録を禁止される。もし Certify 中に欠陥セクタが発見されないときは、PDLには何も書き込まない。同様にもしも Spare Area 724 内の記録使用領域743内にも欠陥セクタが発見された場合には、そのスペアセクタのアドレスもPDLに書き込まれる。

【0192】上記のスリッピング交替処理の結果、欠陥セクタのない User Area 723a ～ 723c と Spare Area 724 内の記録使用領域743がそのグループの情報記録使用部分（論理セクタ番号設定領域735）となり、この部分に連続した論理セクタ番号が割り当てられる。

【0193】図16（c）は、図8の Data Area 608 内での他の交替処理であるスキッピング交替処理（Skipping Replacement Algorithm）を説明する図である。

【0194】スキッピング交替処理は、映像情報や音声情報など途切れる事無く連続的（シームレス）にユーザー情報を記録する必要がある場合の欠陥処理に適した処理方法である。このスキッピング交替処理は、16セクタ単位、すなわちECCブロック単位（1セクタが2kバイトなので32kバイト単位）で実行される。

【0195】たとえば、正常なECCブロックで構成される User Area 732a の後に1個の欠陥ECCブロック741が発見されれば、この欠陥ECCブロック741に記録予定だったデータは、直後の正常な User Area 723b のECCブロックに代わりに記録される（交替処理744）。同様にk個の連続した欠陥ECCブロック742が発見されれば、これらの欠陥ブロック742に記録する予定だったデータは、直後の正常な User Area 723c のk個のECCブロックに代わりに記録される。

【0196】こうして、該当グループの User Area 内で1+k個の欠陥ECCブロックが発見された時は、（1+k）ECCブロック分が Spare Area 724 の領域内にずれ込み、Spare Area 724 内の情報記録に使用する延長領域743がユーザー情報記録可能領域となり、ここに論理セクタ番号が設定される。その結果 Spare A

rea 724 の不使用領域 7 2 6 は $(1+k)$ ECC ブロック分減少し、残りの不使用領域 7 4 6 は小さくなる。

【0197】上記交代処理の結果、欠陥 ECC ブロックのない User Area 723a ~ 723c と情報記録に使用する延長領域 7 4 3 がそのグループ内での情報記録使用部分（論理セクタ番号設定領域）となる。この時の論理セクタ番号の設定方法として、欠陥 ECC ブロックのない User Area 723a ~ 723c は初期設定（上記交代処理前の）時に事前に割り振られた論理セクタ番号のまま不変に保たれる所に大きな特徴がある。

【0198】その結果、欠陥 ECC ブロック 7 4 1 内の各物理セクタに対して初期設定時に事前に割り振られた論理セクタ番号がそのまま情報記録に使用する延長領域 7 4 3 内の最初の物理セクタに移動して設定される。また k 個連続欠陥 ECC ブロック 7 4 2 内の各物理セクタに対して初期設定時に割り振られた論理セクタ番号がそのまま平行移動して、情報記録に使用する延長領域 7 4 3 内の該当する各物理セクタに設定される。

【0199】このスキッピング交替処理法では、DVD-RAM ディスクが事前に Certify されていなくても、ユーザー情報記録中に発見された欠陥セクタに対して即座に交替処理を実行出来る。

【0200】図 16 (d) は図 8 の Data Area 608 内のさらに他の交替処理であるリニア交替処理（Linear Replacement Algorithm）を説明する図である。

【0201】このリニア交替処理も、16 セクタ単位すなわち ECC ブロック単位（32 k バイト単位）で実行される。リニア交替処理では、欠陥 ECC ブロック 7 5 1 が該当グループ内で最初に使用可能な正常スペアブロック（Spare Area 724 内の最初の交代記録箇所 7 5 3）と交替（置換）される（交替処理 7 5 8）。この交代処理の場合、欠陥 ECC ブロック 7 5 1 上に記録する予定だったユーザー情報はそのまま Spare Area 724 内の交代記録箇所 7 5 3 上に記録されると共に、論理セクタ番号設定位置もそのまま交代記録箇所 7 5 3 上に移される。同様に k 個の連続欠陥 ECC ブロック 7 5 2 に対しても記録予定だったユーザー情報と論理セクタ番号設定位置が Spare Area 724 内の交代記録箇所 7 5 4 に移

る。

【0202】リニア交替処理とスキッピング交替処理の場合には欠陥ブロックのアドレスおよびその最終交替（置換）ブロックのアドレスは、SDL に書き込まれる。SDL（二次欠陥リスト）アップされた交替ブロックが、後に欠陥ブロックであると判明したときは、ダイレクトポインタ法を用いて SDL に登録を行なう。このダイレクトポインタ法では、交替ブロックのアドレスを欠陥ブロックのものから新しいものへ変更することによって、交替された欠陥ブロックが登録されている SDL のエントリが修正される。上記二次欠陥リスト SDL を更新するときは、SDL 内の更新カウンタを 1 つインクリメントする。

【0203】[書込処理] あるグループのセクタにデータ書込を行うときは、一次欠陥リスト（PDL）にリストされた欠陥セクタはスキップされる。そして、前述したスキッピング交替処理にしたがって、欠陥セクタに書き込もうとするデータは次に来るデータセクタに書き込まれる。もし書込対象ブロックが二次欠陥リスト（SDL）にリストされておれば、そのブロックへ書き込もうとするデータは、前述したリニア交替処理またはスキッピング交替処理にしたがって、SDL により指示されるスペアブロックに書き込まれる。

【0204】なお、パーソナルコンピュータの環境下では、パーソナルコンピュータファイルの記録時にはリニア交替処理が利用され、AV ファイルの記録時にはスキッピング交替処理が利用される。

[一次欠陥リスト；PDL] 一次欠陥リスト（PDL）は常に DVD-RAM ディスクに記録されるものであるが、その内容が空であることはあり得る。

【0205】PDL は、初期化時に特定された全ての欠陥セクタのアドレスを含む。これらのアドレスは、昇順にリストされる。PDL は必要最小限のセクタ数で記録するようにする。そして、PDL は最初のセクタの最初のユーザバイトから開始する。PDL の最終セクタにおける全ての未使用バイトは、0 FFh にセットされる。この PDL には、以下のような情報が書き込まれることになる：

バイト位置	PDL の内容
0	00h；PDL 識別子
1	01h；PDL 識別子
2	PDL 内のアドレス数；MSB
3	PDL 内のアドレス数；LSB
4	最初の欠陥セクタのアドレス（セクタ番号；MSB）
5	最初の欠陥セクタのアドレス（セクタ番号）
6	最初の欠陥セクタのアドレス（セクタ番号）
7	最初の欠陥セクタのアドレス（セクタ番号；LSB）
...	...
x-3	最後の欠陥セクタのアドレス（セクタ番号；MSB）
x-2	最後の欠陥セクタのアドレス（セクタ番号）

x-1 最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
 x 最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号; L S B)

*注; 第2バイトおよび第3バイトが00hにセットされているときは、第3

バイトはPDLの末尾となる。

【0206】なお、マルチセクタに対する一次欠陥リスト (PDL) の場合、欠陥セクタのアドレスリストは、2番目以降の後続セクタの最初のバイトに続くものとなる。つまり、PDL識別子およびPDLアドレス数は、最初のセクタにのみ存在する。

【0207】PDLが空の場合、第2バイトおよび第3バイトは00hにセットされ、第4バイトないし第2047バイトはFFhにセットされる。

【0208】また、DDS/PDLブロック内の未使用セクタには、FFhが書き込まれる。

【0209】[二次欠陥リスト; SDL] 二次欠陥リスト (SDL) は初期化段階で生成され、Certify の後に使用される。全てのディスクには、初期化中にSDLが記録される。

【0210】このSDLは、欠陥データブロックのアドレスおよびこの欠陥ブロックと交替するスペアブロックのアドレスという形で、複数のエントリを含んでいる。SDL内の各エントリには、8バイト割り当てられている。つまり、その内の4バイトが欠陥ブロックのアドレスに割り当てられ、残りの4バイトが交替ブロックのア

ドレスに割り当てられている。

【0211】上記アドレスリストは、欠陥ブロックおよびその交替ブロックの最初のアドレスを含む。欠陥ブロックのアドレスは、昇順に付される。

【0212】SDLは必要最小限のセクタ数で記録され、このSDLは最初のセクタの最初のユーザデータバイトから始まる。SDLの最終セクタにおける全ての未使用バイトは、0FFhにセットされる。その後の情報は、4つのSDL各々に記録される。

【0213】SDLにリストされた交替ブロックが、後に欠陥ブロックであると判明したときは、ダイレクトポインタ法を用いてSDLに登録を行なう。このダイレクトポインタ法では、交替ブロックのアドレスを欠陥ブロックのものから新しいものへ変更することによって、交替された欠陥ブロックが登録されているSDLのエントリが修正される。その際、SDL内のエントリ数は、劣化セクタによって変更されることはない。

【0214】このSDLには、以下のような情報が書き込まれることになる：

バイト位置	SDLの内容
0	(00); SDL識別子
1	(02); SDL識別子
2	(00)
3	(01)
4	更新カウンタ; MSB
5	更新カウンタ
6	更新カウンタ
7	更新カウンタ; LSB
8~26	予備 (00h)
27~29	ゾーン内スペアセクタを全て使い切ったことを示す フラグ
30	SDL内のエントリ数; MSB
31	SDL内のエントリ数; LSB
32	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号; MSB)
33	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)
34	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)
35	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号; LSB)
36	最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号; MSB)
37	最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)
38	最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)
39	最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号; LSB)

...	...
y-7	最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号; MSB)
y-6	最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)
y-5	最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)
y-4	最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号; LSB)
y-3	最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号; MSB)
y-2	最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)
y-1	最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)
y	最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号; LSB)

*注; 第30～第31バイト目の各エントリは8バイト長。

【0215】なお、マルチセクタに対する二次欠陥リスト (SDL) の場合、欠陥ブロックおよび交替ブロックのアドレスリストは、2番目以降の後続セクタの最初のバイトに続くものとなる。つまり、上記SDLの内容の第0バイト目～第31バイト目は、最初のセクタにのみ存在する。また、SDLブロック内の未使用セクタには、FFhが書き込まれる。

【0216】DVD-RAMディスク等に対する論理ブロック番号の設定動作の一例を説明する。

【0217】ターンテーブル221に情報記憶媒体 (光ディスク) 201が装填されると、制御部220はスピンドルモータ204の回転を開始させる。

【0218】情報記憶媒体 (光ディスク) 201回転が開始したあと光学ヘッド202のレーザー発光が開始され、光ヘッド202内の対物レンズのフォーカスサーボループがオンされる。

【0219】レーザー発光後、制御部220は送りモータ203を作動させて光ヘッド202を回転中の情報記憶媒体 (光ディスク) 201の Lead-in Area 607 に移動させる。そして光ヘッド202内の対物レンズのトラッキングサーボループがオンされる。

【0220】トラッキングサーボがアクティブになると、光ヘッド202は情報記憶媒体 (光ディスク) 201の Lead-in Area 607 内の Control data Zone 655 の情報を再生する。この Control data Zone 655 内の Book type and Part version 671を再生することで、現在回転駆動されている情報記憶媒体 (光ディスク) 201が記録可能な媒体 (DVD-RAMディスクまたはDVD-Rディスク) であると確認される。ここでは、媒体10がDVD-RAMディスクであるとする。

【0221】情報記憶媒体 (光ディスク) 201がDVD-RAMディスクであると確認されると、再生対象の Control data Zone 655 から、再生・記録・消去時の最適光量 (半導体レーザーの発光パワーおよび発光期間またはデューティ比等) の情報が再生される。

【0222】続いて、制御部220は、現在回転駆動中

のDVD-RAMディスク201に欠陥がないものとして、物理セクタ番号と論理セクタ番号との変換表を作成する。

【0223】この変換表が作成されたあと、制御部220は情報記憶媒体 (光ディスク) 201の Lead-in Area 607 内の欠陥管理エリアDMA1/DMA2 663 およびLead-out Area 609 内の欠陥管理エリアDMA3/DMA4 691 を再生して、その時点における情報記憶媒体 (光ディスク) 201の欠陥分布を調査する。

【0224】上記欠陥分布調査により情報記憶媒体 (光ディスク) 201上の欠陥分布が判ると、制御部220は、ステップST140で「欠陥がない」として作成された変換表を、実際の欠陥分布に応じて修正する。具体的には、欠陥があると判明したセクタそれぞれの部分で、物理セクタ番号PSNに対応していた論理セクタ番号LSNがシフトされる。

【0225】次に、DVD-RAMディスク等における欠陥処理動作 (ドライブ側の処理) の一例を説明する。最初にたとえば制御部220内のMPUに対して、現在ドライブに装填されている媒体 (たとえばDVD-RAMディスク) 201に記録する情報の先頭論理ブロック番号LBNおよび記録情報のファイルサイズを指定する。すると、制御部220のMPUは、指定された先頭論理ブロック番号LBNから、記録する情報の先頭論理セクタ番号LSNを算出する。こうして算出された先頭論理セクタ番号LSNおよび指定されたファイルサイズから、情報記憶媒体 (光ディスク) 201への書込論理セクタ番号が定まる。

【0226】次に制御部220のMPUはDVD-RAMディスク201の指定アドレスに記録情報ファイルを書き込むとともに、ディスク201上の欠陥を調査する。

【0227】このファイル書込中に欠陥が検出されなければ、記録情報ファイルが所定の論理セクタ番号に異常なく (つまりエラーが発生せずに) 記録されたことになり、記録処理が正常に完了する。

【0228】一方、ファイル書込中に欠陥が検出されれば、所定の交替処理（たとえばニア交替処理（Linear Replacement Algorithm））が実行される。この交替処理後、新たに検出された欠陥がディスクのLead-in Area 607 のDMA 1/DMA 2 663 および Lead-out Area 609 のDMA 3/DMA 4 691 に追加登録される。情報記憶媒体（光ディスク）201へのDMA 1/DMA 2 663 およびDMA 3/DMA 4 691 の追加登録後、このDMA 1/DMA 2 663 およびDMA 3/DMA 4 691 の登録内容に基づいて、変換表の内容が修正される。

【0229】次に、図17から図22ではFile Systemの一種であるUDFについて説明する。

【0230】[A-1]…UDFとはユニバーサルディスクフォーマット（Universal Disk Format）の略で、主にディスク状情報記憶媒体における“ファイル管理方法に関する規約”を示す。CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-Video、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RAMは“ISO 9660”で規格化されたUDFフォーマットを採用している。

【0231】ファイル管理方法としては基本的にルートディレクトリー（Root Directory）を親に持ち、ツリー状にファイルを管理する階層ファイル・システムを前提としている。ここでは主にDVD-RAM規格（File System Specifications）に準拠したUDFフォーマットについての説明を行うが、この説明内容の多くの部分はDVD-ROM規格内容とも一致している。

【0232】[A-2]…UDFの概要

[A-2-1] 情報記憶媒体へのファイル情報記録内容 情報記憶媒体に情報を記録する場合、情報のまとまりを“ファイルデータ”（File Data）と呼び、ファイルデータ単位で記録を行う。他のファイルデータと識別するためファイルデータ毎に独自のファイル名が付加されている。共通な情報内容を持つ複数ファイルデータ毎にグループ化するとファイル管理とファイル検索が容易になる。この複数ファイルデータ毎のグループを“ディレクトリー”（Directory）または“フォルダー”（Folder）と呼ぶ。各ディレクトリー（フォルダー）毎に独自のディレクトリー名（フォルダー名）が付加される。更にその複数のディレクトリー（フォルダー）を集めて、その上の階層のグループとして上位のディレクトリー（上位フォルダー）でまとめる事が出来る。ここではファイルデータとディレクトリー（フォルダー）を総称してファイル（File）と呼ぶ。

【0233】情報を記録する場合には、*ファイルデータの情報内容そのもの、*ファイルデータに対応したファイル名、*ファイルデータの保存場所（どのディレクトリーの下に記録するか）、に関する情報をすべて情報記憶媒体上に記録する。

【0234】また各ディレクトリー（フォルダー）に対する*ディレクトリー名（フォルダー名）、*各ディレクトリー（フォルダー）が属している位置（その親となる上位ディレクトリー（上位フォルダー）の位置）、に関する情報もすべて情報記憶媒体上に記録されている。

【0235】[A-2-2] 情報記憶媒体上での情報記録形式

情報記憶媒体上の全記録領域は2048 Bytesを最小単位とする論理セクタに分割され、全論理セクタには論理セクタ番号が連番で付けられている。情報記憶媒体上に情報を記録する場合にはこの論理セクタ単位で情報が記録される。情報記憶媒体上での記録位置はこの情報を記録した論理セクタの論理セクタ番号で管理される。

【0236】図17、図18に示すようにファイル構成（File Structure）486とファイルデータ（File Data）487に関する情報が記録されている論理セクタは特に“論理ブロック”とも呼ばれ、論理セクタ番号（LSN）に連動して論理ブロック番号（LBN）が設定されている。（論理ブロックの長さは論理セクタと同様2048 Bytesになっている。）

[A-2-3] 階層ファイル・システムを簡素化した一例

階層ファイル・システムを簡素化した一例を図19

(a)に示す。UNIX、Mac OS、MS-DOS、Windows等ほとんどのOSのファイル管理システムが図19(a)に示したようなツリー状の階層構造を持つ。

【0237】1個のディスクドライブ（例えば1台のHDDが複数のパーティションに区切られている場合には各パーティション単位を示す）毎にその全体の親となる1個のルートディレクトリー（Root Directory）401が存在し、その下にサブディレクトリー（SubDirectory）402が属している。このSubDirectory 402の中にFile Data 403が存在している。

【0238】実際にはこの例に限らずRoot Directory 401の直接下にFile Data 403が存在したり、複数のSubDirectory 402が直列につながった複雑な階層構造を持つ場合もある。

【0239】[A-2-4] 情報記憶媒体上ファイル管理情報の記録内容

ファイル管理情報は上述した論理ブロック単位で記録される。各論理ブロック内に記録される内容は主に*ファイルに関する情報を示す記述文FID（ファイル識別記述子；File Identifier Descriptor）…ファイルの種類やファイル名（Root Directory名、SubDirectory名、File Data名など）を記述している。

【0240】…FIDの中にそれに続くFile Dataのデータ内容や、Directoryの中味の記録場所を示す記述文（つまり該当ファイルに対応した以下に説明するF

E) の記録位置も記述されている。

【0241】＊ファイル中味の記録位置を示す記述文 F E (ファイルエントリ; FileEntry) …File Data のデータ内容や、Directory (SubDirectory など) の中味に関する情報が記録されている情報記憶媒体上の位置 (論理ブロック番号) などを記述している。

【0242】File Identifier Descriptor の記述内容の抜粋を図24 (後述する) に示した。またその詳細の説明は “ [B-4] File Identifier Descriptor ” で行う。File Entry の記述内容の抜粋は図23 (後述する) に示し、その詳細な説明は “ [B-3] File Entry ” で行う。

【0243】次に、情報記憶媒体上の記録位置を示す記述文は、図20に示す ロングアロケーションディスクリプター (Long Allocation Descriptor) と図21に示す ショートアロケーションディスクリプター (Short Allocation Descriptor) を使っている。それぞれの詳細説明は “ [B-1-2] Long Allocation Descriptor ” と “ [B-1-3] Short Allocation Descriptor ” で行う。

【0244】例として図19 (a) のファイル・システム構造の情報を情報記憶媒体に記録した時の記録内容を図19 (b) に示す。図19 (b) の記録内容は以下の通りとなる。

- ・論理ブロック番号 “1” の論理ブロックに Root Directory 401 の中味が示されている。

【0245】…図19 (a) の例では Root Directory 401 の中には Sub Directory 402 のみが入っているので、Root Directory 401 の中味として Sub Directory 402 に関する情報が File Identifier Descriptor 文 404 で記載している。また図示して無いが同一論理ブロック内に Root Directory 401 自身の情報も File Identifier Descriptor 文で並記してある。

【0246】…この Sub Directory 402 の File Identifier Descriptor 文 404 中に Sub Directory 402 の中味が何処に記録されているかを示す File Entry 文 405 の記録位置 (図19 (b) の例では2番目の論理ブロック) が Long Allocation Descriptor 文で記載 (LAD(2)) されている。

- ・論理ブロック番号 “2” の論理ブロックに Sub Directory 402 の中味が記録されている位置を示す File Entry 文 405 が記録されている。

【0247】…図19 (a) の例では Sub Directory 402 の中には File Data 403 のみが入っているので、Sub Directory 402 の中味として実質的には、File Data 403 に関する情報が記述されている File Identifier Descriptor 文 406 の記録位置を示す事になる。

【0248】…File Entry 文中の Short Allocation Descriptor 文で3番目の論理ブロックに SubDirectory 402 の中味が記録されている事 (AD(3)) が記述され

ている。

- ・論理ブロック番号 “3” の論理ブロックに Sub Directory 402 の中味が記録されている。

【0249】…図19 (a) の例では Sub Directory 402 の中には File Data 403 のみが入っているので、Sub Directory 402 の中味として File Data 403 に関する情報が File Identifier Descriptor 文 406 で記載されている。また図示して無いが同一論理ブロック内に Sub Directory 402 自身の情報も File Identifier Descriptor 文で並記してある。

【0250】…File Data 403 に関する File Identifier Descriptor 文 406 の中にその File Data 403 の内容が何処に記録されている位置を示す File Entry 文 407 の記録位置 (図19 (b) の例では4番目の論理ブロックに記録されている) が、Long Allocation Descriptor 文で記載 (LAD(4)) されている。

- ・論理ブロック番号 “4” の論理ブロックに File Data 403 内容 408、409 が記録されている位置を示す File Entry 文 407 が記録されている。

【0251】…File Entry 文 407 内の Short Allocation Descriptor 文で File Data 403 内容 408、409 が5番目と6番目の論理ブロックに記録している事が記述 (AD(5), AD(6)) されている。

- ・論理ブロック番号 “5” の論理ブロックに File Data 403 内容情報(a) 408 が記録されている。

- ・論理ブロック番号 “6” の論理ブロックに File Data 403 内容情報(b) 409 が記録されている。

[A-2-5]

図19 (b) 情報に沿った File Data へのアクセス方法

“ [A-2-4] 情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容 ” で簡単に説明したように File Identifier Descriptor 404、406 と File Entry 405、407 には、それに続く情報が記述してある論理ブロック番号が記述してある。Root Directory から階層を下りながら SubDirectory を経由して File Data へ到達するのと同様に、File Identifier Descriptor と File Entry 内に記述してある論理ブロック番号に従って情報記憶媒体上の論理ブロック内の情報を順次再生しながら File Data のデータ内容へアクセスする。

【0252】つまり図19 (b) に示した情報に対して File Data 403 へアクセスするには、まず始めに1番目の論理ブロック情報を読む。File Data 403 は Sub Directory 402 の中に存在しているので、1番目の論理ブロック情報の中から SubDirectory 402 の File Identifier Descriptor 404 を探し、LAD(2)を読み取った後、それによって2番目の論理ブロック情報を読む。2番目の論理ブロックには1個の File Entry 文しか記述してないので、その中の AD(3)を読み取り、3番目の論理ブロックへ移動する。3番目の論理ブロック

では File Data 403 に関して記述してある File Identifier Descriptor 406 を探し、LAD(4)を読み取る。LAD(4) に従い4番目の論理ブロックへ移動すると、そこには1個のFile Entry 文 407 しか記述してないので、AD(5) と AD(6) を読み取り、File Data 403 の内容が記録してある論理ブロック番号(5番目と6番目)を見付ける。

【0253】なおAD(*)、LAD(*)の内容については“[B]UDFの各記述文(Descriptor)の具体的内容説明”で詳細に説明する。

[A-3] UDFの特徴

[A-3-1] UDF特徴説明

以下にHDDやFDD、MOなどで使われているFATとの比較によりUDFの特徴を説明する。

1) (最小論理ブロックサイズ、最小論理セクタサイズなどの)最小単位が大きく、記録すべき情報量の多い映像情報や音楽情報の記録に向く。

【0254】…FATの論理セクタサイズが512Bytesに対して、UDFの論理セクタ(ブロック)サイズは2048Bytesと大きくなっている。

2) FATはファイルの情報記憶媒体への割り当て管理表(File Allocation Table)が情報記憶媒体上で局所的に集中記録されるのに対し、UDFではファイル管理情報をディスク上の任意の位置に分散記録できる。

【0255】…UDFではファイル管理情報やファイルデータに関するディスク上での記録位置は論理セクタ(ブロック)番号としてAllocation Descriptorに記述される。

【0256】*FATではファイル管理領域(File Allocation Table)で集中管理されているため頻繁にファイル構造の変更が必要な用途[主に頻繁な書き換え用途]に適している(集中箇所に記録されているので管理情報を書き換え易いため)。またファイル管理情報(File Allocation Table)の記録場所はあらかじめ決まっているので記録媒体の高い信頼性(欠陥領域が少ない事)が前提となる。

【0257】*UDFではファイル管理情報が分散配置されているので、ファイル構造の大幅な変更が少なく、階層の下の部分(主にRoot Directoryより下の部分)で後から新たなファイル構造を付け足して行く用途[主に追記用途]に適している(追記時には以前のファイル管理情報に対する変更箇所が少ないため)。また分散されたファイル管理情報の記録位置を任意に指定できるので、先天的な欠陥箇所を避けて記録する事が出来る。

【0258】ファイル管理情報を任意の位置に記録できるので全ファイル管理情報を一箇所に集めて記録し上記FATの利点も出せるので、より汎用性の高いファイルシステムと考えることが出来る。

[B]UDFの各記述文(Descriptor)の具体的内容説明

[B-1] 論理ブロック番号の記述文

[B-1-1] Allocation Descriptor

“[A-2-4] 情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”に示したようにFile Identifier DescriptorやFile Entryなどの一部に含まれ、その後に続く情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を示した記述文をAllocation Descriptorと呼ぶ。Allocation Descriptorには以下に示すLong Allocation DescriptorとShort Allocation Descriptorがある。

[B-1-2] Long Allocation Descriptor

図20に示すように

- ・エクステント(Extent)の長さ410…論理ブロック数を4Bytesで表示、
- ・Extentの位置411…該当する論理ブロック番号を4Bytesで表示、
- ・インプリメンテーション(Implementation Use)412…演算処理に利用する情報で8Bytesで表示、などから構成される。この説明文では記述を簡素化して“LAD(論理ブロック番号)”で記述する。

[B-1-3] Short Allocation Descriptor

図21に示すように

- ・Extentの長さ410…論理ブロック数を4Bytesで表示、
- ・Extentの位置411…該当する論理ブロック番号を4Bytesで表示、のみで構成される。この説明文では記述を簡素化して“AD(論理ブロック番号)”で記述する。

[B-2] アンロケイテッドスペースエントリー(Unlocated Space Entry) 図22に示すように情報記憶媒体上の“未記録状態のExtent分布”をExtent毎にShort Allocation Descriptorで記述し、それを並べる記述文で、SpaceTable(図17、図18参照)に用いられる。具体的な内容としては

- ・Descriptor Tag 413…記述内容の識別子を表し、この場合は“263”、
- ・ICB Tag 414…ファイルタイプを示す、ICB Tag内のFile Type=1はUnallocated Space Entryを意味し、File Type=4はDirectory、File Type=5はFile Dataを表している。
- ・Allocation Descriptors列の全長415…4Bytesで総Bytes数を示す。などが記述されている。

[B-3] File Entry

“[A-2-4] 情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”で説明した記述文。

【0259】図23に示すように

- ・ディスクリプタータグ(Descriptor Tag)417…記述内容の識別子を表し、この場合は“261”、
- ・ICB Tag 418…ファイルタイプを示す→内容は[B-2]と同じ、
- ・パーミッション(Permissions)419…ユーザー別の記

録・再生・削除許可情報を示す、主にファイルのセキュリティ確保を目的として使われる、

・Allocation Descriptors 420…該当ファイルの中味が記録してある位置をExtent 毎にShort Allocation Descriptor を並べて記述する、などが記述されている。

【B-4】File Identifier Descriptor

“【A-2-4】情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”で説明したようにファイル情報を記述した記述文。

【0260】図24に示すように

・Descriptor Tag 421…記述内容の識別子を表し、この場合は“257”、

・ファイル特徴 (File Characteristics) 422…ファイルの種別を示し、Parent Directory、Directory、File Data、ファイル削除フラグのどれかを意味する。

・情報制御ブロック (Information Control Block) 423…このファイルに対応したFE位置がLong Allocation Descriptor で記述されている。

・File Identifier 424…ディレクトリー名またはファイル名。

・Padding 437…File Identifier Descriptor 全体の長さを調整するために付加されたダミー領域で、通常は全て“0”が記録されている。などが記述される。

【0261】【C】UDFに従って情報記憶媒体上に記録したファイル構造記述例

“【A-2】UDFの概要”で示した内容について具体的な例を用いて以下に詳細に説明する。

【0262】図19(a)に対して、より一般的なファイル・システム構造例を図25に示す。括弧内はDirectoryの中身に関する情報またはFile Dataのデータ内容が記録されている情報記憶媒体上の論理ブロック番号を示している。

【0263】図25のファイル・システム構造の情報をUDFフォーマットに従って情報記憶媒体上に記録した例を図17、図18のファイル構成 (File Structure) 486に示す。

【0264】情報記憶媒体上の未記録位置管理方法として

*スペースビットマップ (Space Bitmap) 方法…Space Bitmap Descriptor 470 を用いた、情報記憶媒体内記録領域の全論理ブロックに対してビットマップ的に“記録済み”または“未記録”のフラグを立てる。

*スペーステーブル (Space Table) 方法…Unallocated Space Entry 471 の記述方式を用いて Short Allocation Descriptor の列記として未記録の全論理ブロック番号を記載している。の2方式が存在する。

【0265】本実施の形態の説明では、説明のためわざと図17、図18に両方式を併記しているが、実際には両方が一緒に使われる (情報記憶媒体上に記録される) ことはほとんど無く、どちらか一方のみ使われている。

【0266】図17、図18に記述されている主な Descriptor の内容の概説は以下の通りである。

・Beginning Extended Area Descriptor 445…Volume Recognition Sequenceの開始位置を示す。

・Volume Structure Descriptor 446…Volume の内容説明を記述、

・Boot Descriptor 447…ブート時の処理内容を記述、

・Terminating Extended Area Descriptor 448…Volume Recognition Sequence の終了位置を示す、

・Partition Descriptor 450…パーティション情報 (サイズなど) を示す。DVD-RAMでは1Volume 当たり1パーティション (Partition) を原則としている。

・Logical Volume Descriptor 454…論理ボリュームの内容を記述している、

・Anchor Volume Descriptor Pointer 458…情報記憶媒体記録領域内での MainVolume Descriptor Sequence 449 とMain Volume Descriptor Sequence 467の記録位置を示している。

・Reserved (all 00h bytes) 459 ~ 465…特定の Descriptor を記録する論理セクタ番号を確保するため、その間に全て“0”を記録した調整領域を持たせている。

・Reserve Volume Descriptor Sequence 467…Main Volume Descriptor。Sequence 449 に記録された情報のバックアップ領域。

【0267】【D】再生時のファイルデータへのアクセス方法

図17、図18に示したファイル・システム情報を用いて例えば File DataH 432 (図25参照) のデータ内容を再生するための情報記憶媒体上のアクセス処理方法について説明する。

1) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。

2) Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には、始めにメインボリューム記述順 (Main Volume Descriptor Sequence) 449 領域内の論理ボリュームディスクリプター (Logical Volume Descriptor) 454 の情報を再生する。

3) Logical Volume Descriptor 454 の中に 論理ボリュームコンテンツユース (Logical Volume Contents Use) 455が記述されており、そこに ファイルセットディスクリプター (File Set Descriptor) 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例ではLAD(100)から100番目の論理ブロックに記録してある)。

4) 100番目の論理ブロック (論理セクタ番号では3

7 2 番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中のRoot Directory ICB473 に Root Directory A 425 に関する File Entry が記録されている場所 (論理ブロック番号) が Long Allocation Descriptor (図 20) 形式で記述してある (図 17、図 18 の例では LAD(102) から 102 番目の論理ブロックに記録してある)。

【0268】Root Directory ICB 473 の LAD(102) に従い、

5) 102 番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 に関する File Entry 475 を再生し、Root Directory A 425 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

6) 103 番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 の中身に関する情報を再生する。

【0269】File Data H 432 は Directory D 428 系列の下に存在するので、Directory D 428 に関する File Identifier Descriptor を探し、Directory D 428 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図 17、図 18 には図示して無いが LAD(110)) を読み取る。

7) 110 番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 に関する File Entry 480 を再生し、Directory D 428 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(111))。

8) 111 番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 の中身に関する情報を再生する。

【0270】File Data H 432 は SubDirectory F 430 の直接下に存在するので、SubDirectory F 430 に関する File Identifier Descriptor を探し、SubDirectory F 430 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図 17、図 18 には図示して無いが LAD(112)) を読み取る。

9) 112 番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 に関する File Entry 482 を再生し、SubDirectory F 430 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(113))。

10) 113 番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 の中身に関する情報を再生し、File Data H 432 に関する File Identifier Descriptor を探す。そしてそこから File Data H 432 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図 17、図 18 には図示して無いが LAD(114)) を読み取る。

11) 114 番目の論理ブロックにアクセスし、File Data H 432 に関する File Entry 484 を再生し File Data H 432 のデータ内容 489 が記録されている位

置を読み取る。

12) File Data H 432 に関する File Entry 484 内に記述されている論理ブロック番号順に情報記憶媒体から情報を再生して File Data H 432 のデータ内容 489 を読み取る。

【0271】[E] 特定のファイルデータ内容変更方法 図 17、図 18 に示したファイル・システム情報を用いて例えば File Data H 432 のデータ内容を変更する場合のアクセスも含めた処理方法について説明する。

1) File Data H 432 の変更前後でのデータ内容の容量差を求め、その値を 2048 Bytes で割り、変更後のデータを記録するのに論理ブロックを何個追加使用するかまたは何個不要になるかを事前に計算しておく。

2) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。

【0272】特に指定されたブート時の処理が無い場合には

3) 始めに Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Partition Descriptor 450 を再生し、その中に記述してある Partition Contents Use 451 の情報を読み取る。この Partition Contents Use 451 (Partition Header Descriptor と呼ぶ) の中に Space Table もしくは Space Bitmap の記録位置が示してある。

・Space Table 位置は Unallocated Space Table 452 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている (図 17、図 18 の例では AD(50))。また

・Space Bitmap 位置は Unallocated Space Bitmap 453 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている。(図 17、図 18 の例では AD(0))

4) 3) で読み取った Space Bitmap が記述してある論理ブロック番号 (0) へアクセスする。Space Bitmap Descriptor 470 から Space Bitmap 情報を読み取り、未記録の論理ブロックを探し、1) の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する (Space Bitmap Descriptor 460 情報の書き換え処理)。もしくは

4') 3) で読み取った Space Table が記述してある論理ブロック番号 (50) へアクセスする。Space Table の USE(AD(*),AD(*),...,AD(*)) 471 から未記録の論理ブロックを探し、1) の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する。

【0273】(Space Table 情報の書き換え処理)

* 実際の処理は “4)” か “4')” かどちらか一方の処理を行う。

5) 次に Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Logical Volume Descriptor 454 の情報を再生する。

6) Logical Volume Descriptor 454 の中に Logical Volume Contents Use 455 が記述されており、そこに File Set Descriptor 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例では LAD(100) から100番目の論理ブロックに記録してある)。

7) 100番目の論理ブロック (論理セクタ番号では400番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中のRoot Directory ICB473 に Root Directory A 425 に関する File Entry が記録されている場所 (論理ブロック番号) が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例では LAD(102) から102番目の論理ブロックに記録してある)。

【0274】Root Directory ICB 473 の LAD(102) に従い、

8) 102番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 に関する File Entry 475 を再生し、Root Directory A 425 の中味に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

9) 103番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 の中味に関する情報を再生する。

【0275】File Data H 432 は Directory D 428 系列の下に存在するので、Directory D 428 に関する File Identifier Descriptor を探し、Directory D 428 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18には図示して無いが LAD(110)) を読み取る。

10) 110番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 に関する File Entry 480 を再生し、Directory D 428 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(111))。

11) 111番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 の中身に関する情報を再生する。

【0276】File Data H 432 は SubDirectory F 430 の直接下に存在するので、SubDirectory F 430 に関する File Identifier Descriptor を探し、SubDirectory F 430 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18には図示して無いが LAD(112)) を読み取る。

12) 112番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 に関する File Entry 482 を再生し、SubDirectory F 430 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(113))。

13) 113番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 の中身に関する情報を再生し、File D

ata H 432 に関する File Identifier Descriptor を探す。そしてそこから File Data H 432 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18には図示して無いが LAD(114)) を読み取る。

14) 114番目の論理ブロックにアクセスし、File Data H 432 に関する File Entry 484 を再生し File Data H 432 のデータ内容 489 が記録されている位置を読み取る。

15) 4) か4') で追加登録した論理ブロック番号も加味して変更後の File Data H 432 のデータ内容 489 を記録する。

【F】特定のファイルデータ/ディレクトリー消去処理方法

例として File Data H 432 または SubDirectory F 430 を消去する方法について説明する。情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には、始めに Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Logical Volume Descriptor 454 の情報を再生する。

3) Logical Volume Descriptor 454 の中に Logical Volume Contents Use 455 が記述されており、そこに File Set Descriptor 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例では LAD(100) から100番目の論理ブロックに記録してある)。

4) 100番目の論理ブロック (論理セクタ番号では400番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中のRoot Directory ICB473 に Root Directory A 425 に関する File Entry が記録されている場所 (論理ブロック番号) が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例では LAD(102) から102番目の論理ブロックに記録してある)。

【0277】Root Directory ICB 473 の LAD(102) に従い、

5) 102番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 に関する File Entry 475 を再生し、Root Directory A 425 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

6) 103番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 の中身に関する情報を再生する。

【0278】File Data H 432 は Directory D 428 系列の下に存在するので、Directory D 428 に関す

る File Identifier Descriptorを探し、Directory D 4 2 8に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18には図示して無いがLAD(110)) を読み取る。

7) 110番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 4 2 8 に関するFile Entry 480 を再生し、Directory D 4 2 8の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(111))。

8) 111番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 4 2 8 の中味に関する情報を再生する。

【0279】File Data H 432 は SubDirectory F 4 3 0の直接下に存在するので、SubDirectory F 4 3 0 に関する File Identifier Descriptor を探す。

《SubDirectory F 4 3 0 を消去する場合には》Sub Directory F 4 3 0に関するFile Identifier Descriptor内のFile Characteristics 4 2 2 (図24)に“ファイル削除フラグ”を立てる。

【0280】SubDirectory F 4 3 0に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18 には図示して無いがLAD(112)) を読み取る。

9) 112番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 4 3 0に関するFile Entry 482 を再生し、Sub Directory F 4 3 0の中味に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(113))。

10) 113番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 4 3 0の中味に関する情報を再生し、File Data H 432 に関する File Identifier Descriptor を探す。

《File Data H 432 を消去する場合には》File Data H 432 に関する File Identifier Descriptor 内の File Characteristics 4 2 2 (図24)に“ファイル削除フラグ”を立てる。さらにそこから File Data H 432 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18には図示して無いがLAD(114)) を読み取る。

11) 114番目の論理ブロックにアクセスし、File Data H 432 に関する File Entry 484 を再生し File Data H 432 のデータ内容 4 8 9 が記録されている位置を読み取る。

《File Data H 432 を消去する場合には》以下の方法で File Data H 432 のデータ内容 4 8 9 が記録されていた論理ブロックを解放する (その論理ブロックを未記録状態に登録する)。

12) 次に Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Partition Descriptor 450 を再生し、その中に記述してある Partition Contents Use 451 の情報を読み取る。この Partition Contents Use 451 (Partition Header Descriptor と呼ぶ) の中に Space Table もしくは Space Bitmap の記録位置が示してある。

・Space Table 位置はUnallocated Space Table 452の欄に Short AllocationDescriptorの形式で記述されている (図17、図18の例ではAD(50))。また

・Space Bitmap 位置は Unallocated Space Bitmap 453 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている (図17、図18の例ではAD(0))。

13) 12) で読み取った Space Bitmap が記述してある論理ブロック番号 (0) へアクセスし、11) の結果得られた“解放する論理ブロック番号”を SpaceBitmap Descriptor 470 に書き換える。もしくは

13') 12) で読み取った Space Table が記述してある論理ブロック番号 (50) へアクセスし、11) の結果得られた“解放する論理ブロック番号”を Space Table に書き換える。

* 実際の処理は“13)”か“13')”かどちらか一方の処理を行う。

《File Data H 432 を消去する場合には》

12) 10) ~11) と同じ手順を踏んで File Data I 433 のデータ内容 4 9 0 が記録されている位置を読み取る。

13) 次に Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Partition Descriptor 450 を再生し、その中に記述してある Partition Contents Use 451 の情報を読み取る。この Partition Contents Use 451 (Partition Header Descriptor と呼ぶ) の中に Space Table もしくは Space Bitmap の記録位置が示してある。

・Space Table 位置は Unallocated Space Table 452 の欄に Short AllocationDescriptor の形式で記述されている (図17、図18の例ではAD(50))。また

・Space Bitmap 位置は Unallocated Space Bitmap 453 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている (図17、図18例ではAD(0))。

14) 13) で読み取った Space Bitmap が記述してある論理ブロック番号 (0) へアクセスし、11) と12) の結果得られた“解放する論理ブロック番号”を Space Bitmap Descriptor 470 に書き換える。もしくは14') 13) で読み取った Space Table が記述してある論理ブロック番号 (50) へアクセスし、11) と12) の結果得られた“解放する論理ブロック番号”を Space Table に書き換える。

* 実際の処理は“14)”か“14')”かどちらか一方の処理を行う。

【0281】[G] ファイルデータ/ディレクトリーの追加処理

例として Sub Directory F 4 3 0の下に新たにファイルデータもしくはディレクトリーを追加する時のアクセス・追加処理方法について説明する。

1) ファイルデータを追加する場合には追加するファイルデータ内容の容量を調べ、その値を2048 Bytes で割り、ファイルデータを追加するために必要な論理

ブロック数を計算しておく。

2) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には

3) 始めに Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Partition Descriptor 450 を再生し、その中に記述してある Partition Contents Use 451 の情報を読み取る。この Partition Contents Use 451 (Partition Header Descriptor と呼ぶ) の中に Space Table もしくは Space Bitmap の記録位置が示してある。

・Space Table 位置は Unallocated Space Table 452 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている (図 17、図 18 の例では AD(50))。また

・Space Bitmap 位置は Unallocated Space Bitmap 453 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている (図 17、図 18 例では AD(0))。

4) 3) で読み取った Space Bitmap が記述してある論理ブロック番号 (0) へアクセスする。Space Bitmap Descriptor 470 から Space Bitmap 情報を読み取り、未記録の論理ブロックを探し、1) の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する (Space Bitmap Descriptor 460 情報の書き換え処理)。もしくは

4') 3) で読み取った Space Table が記述してある論理ブロック番号 (50) へアクセスする。Space Table の USE(AD(*), AD(*), ..., AD(*)) 471 から未記録の論理ブロックを探し、1) の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する。

【0282】 (Space Table 情報の書き換え処理)

* 実際の処理は “4)” か “4')” かどちらか一方の処理を行う。

5) 次に Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Logical Volume Descriptor 454 の情報を再生する。

6) Logical Volume Descriptor 454 の中に Logical Volume Contents Use 455 が記述されており、そこに File Set Descriptor 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor (図 20) 形式で記述してある (図 17、図 18 の例では LAD(100)) から 100 番目の論理ブロックに記録してある)。

7) 100 番目の論理ブロック (論理セクタ番号では 400 番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中の Root Directory ICB473 に Root Directory A 425 に関する File Entry が記録されている場所 (論理ブロック番号) が Long Allocation Descriptor (図 20) 形式で記述してある (図 17、図 18 の例では LAD(102)) から 102 番目の論理ブ

ロックに記録してある)。

【0283】 Root Directory ICB 473 の LAD(102) に従い、

8) 102 番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 に関する File Entry 475 を再生し、Root Directory A 425 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

9) 103 番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 の中身に関する情報を再生する。

【0284】 Directory D 428 に関する File Identifier Descriptor を探し、Directory D 428 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図 17、図 18 には図示して無いが LAD(110)) を読み取る。

10) 110 番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 に関する File Entry 480 を再生し、Directory D 428 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(111))。

11) 111 番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 の中身に関する情報を再生する。

【0285】 Sub Directory F 430 に関する File Identifier Descriptor を探し、Sub Directory F 430 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図 17、図 18 には図示して無いが LAD(112)) を読み取る。

12) 112 番目の論理ブロックにアクセスし、Sub Directory F 430 に関する File Entry 482 を再生し、Sub Directory F 430 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(113))。

13) 113 番目の論理ブロックにアクセスし、Sub Directory F 430 の中身に関する情報内に新たに追加するファイルデータもしくはディレクトリーの File Identifier Descriptor を登録する。

14) 4) または 4') で登録した論理ブロック番号位置にアクセスし、新たに追加するファイルデータもしくはディレクトリーに関する File Entry を記録する。

15) 14) の File Entry 内の Short Allocation Descriptor に示した論理ブロック番号位置にアクセスし、追加するディレクトリーに関する Parent Directory の File Identifier Descriptor もしくは追加するファイルデータのデータ内容を記録する。

【0286】 図 26 (a) に示す映像情報や音楽情報の録再可能な情報記憶媒体 (Optical Disk 1001) に記録される情報の記録情報内容 (データ構造) について、図 27 も参照しながら以下に説明する。

【0287】 情報記憶媒体 (Optical Disk 1001) 上に記録される情報の概略的なデータ構造としては図 26

(b) に示すように内周側 (Inner Side 1006) から順に

・ 光反射面が凹凸形状をした エンボストデータゾーン (Embossed data Zone) と表面が平坦 (鏡面) な ミラーゾーン (Mirror Zone) と情報の書き換えが可能なリライタブルデータゾーン (Rewritable data Zone) を有したリードインエリア (Lead-in Area) 1002 ユーザーによる記録・書き換えが可能な Rewritable data Zoneに記録され、オーディオアンドビデオデータ (Audio & Video Data) のファイルまたはボリューム全体に関する情報が記録されたボリュームアンドファイルマネジメントインフォメーション (Volume & File Manager Information) 1003ユーザーによる記録・書き換えが可能な Rewritable data Zone からなるデータエリア (Data Area) 1004情報の書き換えが可能な Rewritable data Zone で構成される リードアウトエリア (Lead-out Area) 1005に分かれている。

【0288】Lead-in Area 1002 の Embossed data Zone には

- ・ DVD-ROM / -RAM / -R などのディスクタイプ、ディスクサイズ、記録密度、記録開始／記録終了位置を示す物理セクタ番号などの情報記憶媒体全体に関する情報、
- ・ 記録パワーと記録パルス幅、消去パワー、再生パワー、記録・消去時の線速などの記録・再生・消去特性に関する情報、
- ・ 製造番号などそれぞれ1枚ずつの情報記憶媒体の製造に関する情報、が事前に記録され、Lead-in Area 1002 の Rewritable data Zone と Lead-out Area 1005 の Rewritable data Zoneにはそれぞれ
- ・ 各情報記憶媒体ごとの固有ディスク名記録領域、
- ・ 試し記録領域 (記録消去条件の確認用) 、
- ・ Data Area 1004 内の欠陥領域に関する管理情報記録領域、を持ち、上記領域へ情報記録再生装置による記録が可能になっている。

【0289】Lead-in Area 1002 と Lead-out Area 1005 の間に挟まれた Data Area 1004には図26 (c) に示すように Computer Data と Audio & Video Data の混在記録が可能になっている。Computer Data と Audio & Video Data の記録順序、各記録情報サイズは任意で、コンピュータデータ (Computer Data) が記録されてある場所を Computer Data Area 1008、1010 と呼び Audio & Video Data が記録された領域を Audio & Video Data Area 1009 と名付ける。

【0290】Audio & Video Data Area 1009 内に記録された情報のデータ構造は図26 (d) のように

- ・ コントロール情報のためのアンカーポインターコントロール情報 (Anchor Pointer for Control Information) 1015 : Audio & Video Data Area 1009 内の最初の位置に配置され、Audio & Video Data Area 1009 内

の Control Information 1011 が記録されている先頭位置 (先頭アドレス) を示す情報、

- ・ コントロールインフォメーション (Control Information) 1011 : 録画 (録音) 、再生、編集、検索の各処理を行う時に必要な制御情報、
- ・ ビデオオブジェクト (Video Objects) 1012 : Video Data 中身 (Contents) の録画情報、
- ・ ピクチャーオブジェクト (Picture Objects) 1013 : Still画像、Slide画像などの静止画像情報、
- ・ オーディオオブジェクト (Audio Objects) 1014 : Audio Data 中身 (Contents) の録音情報、
- ・ サムネールオブジェクト (Thumbnail Objects) 1016 : Video Data 内の見たい場所を検索する場合、または編集時に利用されるサムネール (Thumbnail) などの情報、などから構成される。

【0291】図26 (d) の Video Objects 1012、Picture Objects 1013、Audio Objects 1014、Thumbnail Objects 1016 はそれぞれコンテンツ内容 (データ中身) 毎に分類した情報の集まり (グループ) を意味している。従って Audio & Video Data Area 1009 に記録された全ての映像情報は Video Objects 1012 に含まれ、全静止画像情報は Picture Objects 1013 に含まれ、全オーディオ・音声情報は Audio Objects 1014 に含まれ、映像情報の管理・検索に用いられる全サムネール情報は Thumbnail Objects 1016 に含まれる。

【0292】なお、図27で示した VOB (Video Object) 1403 とは AVFile 1401 内に記録された情報の塊 (まとまり) を示し、図26 (d) の Video Objects 1012 とは異なる定義になっている。類似した用語を用いているが、全く異なる意味で使用しているので注意が要する。

【0293】さらに Control Information 1011 の内容は

- ・ エーブイデータコントロールインフォメーション (A V Data Control Information) 1101 : Video Objects 1012 内のデータ構造を管理し、また情報記憶媒体である Optical Disk 1001 上での記録位置に関する情報の管理情報、
- ・ プレイバックコントロールインフォメーション (Playback Control Information) 1021 : 再生時に必要な制御情報、
- ・ レコーディングコントロールインフォメーション (Recording Control Information) 1022 : 記録 (録画・録音) 時に必要な制御情報
- ・ エディットコントロールインフォメーション (Edit Control Information) 1023 : 編集時に必要な制御情報、
- ・ サムネールコントロールインフォメーション (Thumbnail Control Information) 1024 : Video Data 内の見たい場所検索用または編集用サムネール (Thumbnail

Object)に関する管理情報、などを有している。

【0294】また図26(e)に示されているAV Data Control Information 1101内のデータ構造は

・アロケーションマップテーブル (Allocation Map Table) 1105 : 情報記憶媒体 (Optical Disk 1001) 上の実際の配置に沿ったアドレス設定、既記録・未記録エリアの識別などに関する情報、

・ビデオタイトルセットインフォメーション (Video Title Set Information) 1106 : 図27に示すようにAV File 1401内の全体的な情報内容を示し、各ビデオオブジェクト (VOB) 間のつながり情報、管理・検索のための複数VOBのグルーピング情報やタイムマップテーブル (Time Map Table) などの時間情報、

・ビデオオブジェクトコントロールインフォメーション (Video Object Control Information) 1107 : 図27(c)に示すようにAV File 1401内の各VOB個々に関する情報を示し、VOB毎の属性 (特性) 情報やVOB内個々のVOBUに関する情報、

・プログラムチェーンコントロールインフォメーション (PGC Control Information) 1103 : 映像情報再生プログラム (シーケンス) に関する情報、

・セルプレイバックインフォメーション (Cell Playback Information) 1108 : 再生時の映像情報基本単位の情報構造に関する情報、から構成されている。

【0295】図26の(f)までを概観すると上記の内容になるが、個々の情報に対して以下に若干の説明補足を行う。Volume & File Manager Information 1003には

・Volume全体に関する情報、
・含まれるPCデータのファイル数、AVデータに関するファイル数、
・記録レイヤー情報、などに関する情報が記録されている。特に記録レイヤー情報として、
構成レイヤー数 (例: RAM/ROM2層ディスク1枚は2レイヤー、ROM2層ディスク1枚も2レイヤー、片面ディスクn枚はnレイヤーとしてカウントする)、
・各レイヤー毎に割り付けた論理セクタ番号範囲テーブル (各レイヤー毎の容量)、
・各レイヤー毎の特性 (例: DVD-RAMディスク、RAM/ROM2層ディスクのRAM部、CD-ROM、CD-Rなど)、
・各レイヤー毎のRAM領域でのZone単位での割付け論理セクタ番号範囲テーブル (各レイヤー毎の書換え可能領域容量情報も含む)、
・各レイヤー毎の独自のID情報 (…多連ディスクパック内のディスク交換を発見するため)、が記録され、多連ディスクパックやRAM/ROM2層ディスクに対しても連続した論理セクタ番号を設定して1個の大きなVolume空間として扱えるようになっている。

【0296】Playback Control Information 1021では
・PGCを統合した再生シーケンスに関する情報、
・上記に関連して情報記憶媒体をVTRやDVC

のように一本のテープと見なした擬似的記録位置を示す情報 (記録された全てのCellを連続して再生するシーケンス)、
・異なる映像情報を持つ複数画面同時再生に関する情報、
・検索情報 (…検索カテゴリ毎に対応するCell IDとそのCell内の開始時刻のテーブルが記録され、ユーザーがカテゴリを選択して該当映像情報への直接アクセスを可能にする情報) などが記録されている。またRecording Control Information 1022には、
・番組予約録画情報などが記録されている。更にEdit Control Information 1023では、
・各PGC単位の特種編集情報 (…該当時間設定情報と特種編集内容がEDL情報として記載されている)、
・ファイル変換情報 (…AVファイル内の特定部分をAVIファイルなどのPC上で特種編集を行える、ファイルに変換し、変換後のファイルを格納する場所を指定)、が記録されている。またThumbnail Control Information 1024には、
・Thumbnail Objects 1016に関する管理情報 (…Audio & Video Data Area 1009内での1枚毎のサムネール画像の記録場所と各サムネール画像が関係するVOBまたはCellの指定情報、各サムネール画像が関係するVOBまたはCell内の場所情報など) (VOB、Cellに付いては図27の内容説明場所で詳細に説明する)、が記載されている。

【0297】図26(b)のData Area 1004内に記録される全情報はファイル単位で記録され、各データファイル間の関係はディレクトリー構造により管理されている (図28参照)。

【0298】ルートディレクトリ1450の下には記録されるファイル内容毎に分類が容易なように複数のサブディレクトリ1451が設置されている。図26(c)のComputer Data Area 1008、1010に記録されるComputer Dataに関する各データファイルは、ディレクトリー構造のComputer Data保存用サブディレクトリ1457の下に記録され、Audio & Video Data Area 1009に記録されるAudio & Video Dataは、リライタブルビデオタイトルセットRWV_TS1452の下に記録される。またDVDVideoディスクに記録されている映像情報を図26(a)にコピーする場合にはビデオタイトルセットVIDEO_TS1455とオーディオタイトルセットAUDIO_TS1456の下にコピーする。

【0299】図26(d)のControl Information 1011情報は録再ビデオ管理データとして1個のファイルとして記録される。図28の実施の形態ではそのファイル名はRWVIDEO_CONTROL.IFOと名付けている。更にバックアップ用に同一の情報をRWVIDEO_CONTROL.BUPと言うファイル名で記録してある。このRWVIDEO_CONTROL.IFOとRWVIDEO_CONTROL.BUP2ファイルは従来のコンピューター用ファイルとして取り扱う。

【0300】図28の構造では図26(d)の Video Objects 1012 に属する全映像情報データは RWVIDEO.VOB というファイル名の Video Objects File 1447 にまとめて記録されている。つまり図26(d)の Video Objects 1012 に属する全映像情報データは図27

(b)に示すように1個のVTS (Video Title Set 1402)内で連続に結合され、Video Objects File 1447 という1個のファイル内に連続して記録される。(すなわちPTT (Part_of_Title) 1407、1408毎にファイルを分割する事無く、全て1個のファイル内にまとめて記録される。)

また Picture Objects 1013 に属する全静止画像情報データは RWPICTURE.POB というファイル名の Picture Objects File 1448 内にまとめて記録される。Picture Objects 1013 内には複数の静止画像情報が含まれている。デジタルカメラでは1枚の静止画像毎に別々のファイルとして記録する記録形式を採用しているが、本発明実施の形態ではデジタルカメラの記録形式とは異なり、Picture Objects 1013 内に含まれる複数の静止画像全てを図27と同様な形式で連続的につなぎ、RWPICTURE.POB というファイル名の1枚の Picture Objects File 1448 内にまとめて記録する所に本発明実施の形態の特徴がある。

【0301】同様に Audio Objects 1014 に属する全音声情報も RWAUDIO.AOB というファイル名の1個の Audio Objects File 1449 内にまとめて記録され、Thumbnail Objects 1016 に属する全サムネール情報も RWTHUMBNAIL.TOB という名の Thumbnail Objects File 1458 内にまとめて記録される。

【0302】なお Video Objects File 1447、Picture Objects File 1448、Audio Objects File 1449、Thumbnail Objects File 1458 は全て AV File 1401 として取り扱われる。

【0303】図26には図示していないが、映像の録画再生時に利用できる録再付加情報1454を同時に記録することができ、その情報はまとめて1個のファイルとして記録され、図28の実施の形態では RWADD.DAT というファイル名が付いている。AV File 1401 内のデータ構造は図27に示す。図27(b)に示すように AV File 1401 全体で1個の PGS (Program Set) 1402 を構成している。PGS (Program Set) 1402 の中は Audio & Video Data の内容や AV File 1401 内に記録された情報の順序に沿って分離された複数の VOB (Video Object) 1403、1404、1405 の集まりから成り立っている。

【0304】図27(d)の VOB (Video Object) 1403、1404、1405 は AV File 1401 内に記録される Audio & Video Data のまとまりとして定義され、映像情報/静止画像情報/オーディ

オ情報/サムネール情報などの分類項目的色彩の強い図26(d)に示した Video Objects 1012 とは異なる定義内容を有する。従って図27(d)の VOB (Video Object) 1403、1404、1405 の中に Video Objects 1012 に分類される情報が記録されているだけでなく、図26に示すように Picture Objects 1013 や Audio Objects 1014、Thumbnail Objects 1016 に分類される情報も記録される。

【0305】各 VOB 1403、1404、1405 内に記録された情報内容(コンテンツ)を元に関連性のある VOB 毎にグルーピングを行い、各グループ毎に PG (プログラム:Program) 1407、1408 としてまとめられている。つまり PG 1407、1408 は1個または複数個の VOB の集合体として構成される。図27(c)の実施の形態では VOB 1404 と VOB 1405 の2個の VOB で PG (Program) 1408 が構成され、PG (Program) 1407 は1個の VOB のみから構成されている。

【0306】映像情報の最小基本単位を VOB U (Video Object Unit) 1411 ~ 1414 と呼び、VOB 1403 ~ 1405 内のデータは図27(e)に示すようにこの VOB U 1411 ~ 1414 の集合体として構成される。Video Object 1012 での映像情報圧縮技術に MPEG 1 あるいは MPEG 2 を使用している場合が多い。MPEG では映像情報をおよそ0.5秒刻みで GOP と呼ばれるグループに分け、この GOP 単位で映像情報の圧縮を行っている。この GOP とほぼ同じサイズで GOP に同期して VOB U (Video Object Unit) 1411 ~ 1414 の映像情報圧縮単位を形成している。

【0307】さらにこの VOB U 1411 ~ 1414 はそれぞれ2048Bytes 単位の Sector 1431~1437 毎に分割されて記録される。各 Sector 1431~1437 には、それぞれ Pack 構造の形式を持って記録され、Pack 毎に生の映像情報、副映像情報、音声情報、ダミー情報がそれぞれ V_PCK (Video Pack) 1421, 1425, 1426, 1427、SP_PCK (Sub-picture Pack) 1422、A_PCK (Audio Pack) 1423、DM_PCK (Dummy Pack) 1424 というパックの形で記録されている。各パック (Pack) の先頭には14Bytes のパックヘッダー (Pack Header) を持つため、各 Pack 内に記録される情報量は2034Bytes になっている。

【0308】ここで DM_PCK (Dummy Pack) 1424 は

・録画後の追記情報の事後追加用 (… アフレコを Audio Pack の中に入れて Dummy Pack と交換するメモ情報を副映像情報 (Sub-picture Pack 内) に挿入して Dummy Pack と交換等)、などの使用目的で事前に挿入されている。

【0309】図26(a)に示した情報記憶媒体 (Opt

ical Disk 1001) の一例である DVD-RAMディスクの記録領域は複数のセクタ (Sector) に分割されている。1セクタ当たり2048Bytes のデータ量を記録できる。この DVD-RAMディスク ではセクタ (2048Bytes) 単位での記録・再生を行う。従って情報記憶媒体 (Optical Disk 1001) として DVD-RAMディスク を用いた場合、図27 (f) に示すように各 Pack は Sector 1431 ~ 1437 単位で記録される。

【0310】図27 (b) と (d) に示すように AV File 1401 内の全 VOB 1403 ~ 1405 の一連のつながりで VTS (Video Title Set) 1402 が構成されている。それに対して Playback Control Information 1021 に記述された再生手順では任意の VOB 内のしかも任意の範囲を指定し、しかも任意の再生順番で再生することが可能となっている。再生時の映像情報基本単位をセル (Cell) 1441、1442、1443 と呼ぶ。Cell 1441、1442、1443 は任意の VOB 内のしかも任意の範囲を指定する事ができるが、VOB をまたがって指定する事はできない (1個の Cell で複数の VOB をつないで範囲を設定できない)。

【0311】図27 (g) の実施の形態では、Cell 1441 は VOB 1403 内の1個の VOB 1412 を指定し、Cell 1442 は1個の VOB 1404 全体を指定し、Cell 1443 は VOB 1414 内の特定のパック (V_PCK 1427) のみの範囲を指定している。

【0312】また映像情報再生シーケンスを示す情報は PGC (Program Chain) 1446 により設定され、この再生シーケンスは1個の Cell 指定、もしくは複数の Cell のつながり情報により記述される。例えば図27 (h) の実施の形態では PGC (Program Chain) 1446 は Cell 1441 と Cell 1442 と Cell 1443 のつながりとして再生プログラムを構成している。(Cell と PGC の関係についての詳細説明は後述する。)

図29と、図30とを用いてPlayback Control Information 1021 内容について説明する。Playback Control Information 1021 内の PGC (Program Chain) Control Information 1103 は図29に示されるデータ構造を持ち、PGCとCellによって再生順序が決定される。PGCは、Cellの再生順序を指定した一連の再生を実行する単位を示す。Cellは、図27 (f) に示したように各 VOB 内の再生データを開始アドレスと終了アドレスで指定した再生区間を示す。

【0313】PGC制御情報 (PGC Control Information) 1103 は、PGC情報管理情報 (PGC Information Management Information) 1052、1つ以上のPGC情報サーチポインタ (Search Pointer of PGC Information) 1053

、1054 及びPGC情報 (PGC Information) 1055、1056、1057 から構成される。

【0314】PGC Information Management Information 1052には、PGCの数を示す情報 (Number of PGC Information) が含まれる。Search Pointer of PGC Information 1053、1054 は、各PGC Informationの先頭をポイントしており、サーチを容易にする。PGC Information 1055、1056、1057 は、PGC General Information 1061 及び1つ以上のCell Playback Information 1062、1063から成る。PGC General Information 1061には、PGCの再生時間やCellの数を示す情報 (Number of Cell Playback Information) が含まれる。

【0315】図30のように再生データをCellとしてCell-AからCell-Fまでの再生区間で指定され、各PGCにおいてPGC Informationが定義されている。

(1) PGC#1は、連続する再生区間を指定したCellで構成される例を示し、その再生順序は Cell-A → Cell-B → Cell-C となる。

(2) PGC#2は、断続された再生区間を指定したCellで構成される例を示し、その再生順序は Cell-D → Cell-E → Cell-Fとなる。

(3) PGC#3は、再生方向や重複再生に関わらず飛び飛びに再生可能である例を示し、その再生順序は Cell-E → Cell-A → Cell-D → Cell-B → Cell-Eとなる。

【0316】図31に本発明実施の形態における録画再生アプリケーションソフト側で AV File 内に未使用領域を設定する場合の映像情報記録位置の設定方法について説明する。始め図31 (a) に示す状態だったとする。LBNがDからEまでを部分消去した場合、本発明の実施の形態では AVファイル # 1 内に未使用領域を持つため図31 (b) に示すように AVファイルのファイルサイズは変化しない。従って AVファイル に対する File Entry は FE(AD(C)) のまま変化しない。従って新たに PCファイル を記録した場合にも AVファイル # 1 の間の未使用領域の場所に PCファイル が入り込む事が無い。次に録画による映像情報の追記録を行った場合には LBN が D から E までの未使用領域に追記録情報が入り、追記録領域に変化する。このように本発明の AV File 内に未使用領域を設定する方法では少量での部分消去、録画による追記録に対していちいち UDF のファイルシステム情報を変更する必要が無く、ファイルシステム上の処理が楽になる。さらに録画すべき映像情報が増えた場合には AVファイルサイズが広がる。図31 (c) の LBN が B から C の範囲の未記録領域がビデオファイル # 1 に吸収される。図31 (c) でのビデオファイルの Extent が AD(C) 1個だったのに対して図31 (d) では AD(A) の Extent が1個増え、File Entry が FE(AD(C), AD(B)) となる。

【0317】図32に本発明における AVファイル内の LBN と AV Address の関係を示す。AV File 140

1の情報は図32(a)に示すように情報記憶媒体上に物理的に点在して記録されている。今 AV File 1401が Extent # α 3166、Extent # γ 3168、Extent # δ 3169に分散記録され、File Entry上でのエントリー順がExtent # δ 3169、Extent # γ 3168、Extent # α 3166に設定された場合を考える。録再アプリ1が管理する AV Addressは情報記憶媒体上の記録位置には全く無関係に File Entry 上でのエントリー順が若い順に小さな AV Address 値を設定したものである。AV Addressは、Extentにより管理されていることになる。例えば Extent # γ 3168の最初のセクタの LBN 値は図32(a)に示すように“c”で、最後のセクタの LBN 値が“d-1”だった場合、同様のセクタの AV Address 値は図32(b)に示すようにそれぞれ“f-e”、“(f-e) + (d-c) - 1”となる。

【0318】AV File 1401内の一部を消去するとその部分は“未使用VOB # A 3173”となり、録再アプリ上で図33、図34のように管理される（すなわちFile System 2上での Extent の解放（削除処理）は行わない）。図33では、VOB#1の中央部分が削除された場合を示している。そして、図34には、図33のようにVOBが削除された場合の、管理状態を示している。つまりVOB情報の数、未使用VOB情報の数、タイプ、データサイズ、先頭位置のAV Addressの例を示している。つまり、右側の欄に示すように管理内容が書き換えられる。従って、以後の再生、消去、追加書き込みの場合は、この管理情報が参照されてアドレス管理が行われる。

【0319】映像情報は従来のコンピューター情報と異なり、記録時の連続性の保証が必須条件となる。以下にこの記録時の連続性を阻害する理由の説明と、記録時の連続性を保証する方法について説明する。

【0320】図35には、記録時の連続性を説明するための記録系システム概念図を示す。外部から送られてきた映像情報はバッファメモリ（半導体メモリ）BM219に一時保管される。粗アクセス1334と密アクセス1333動作により光学ヘッド202が情報記憶媒体201上の記録位置へ到達すると、上記バッファメモリ（半導体メモリ）BM219に一時保管された映像情報が光学ヘッド202を経由して情報記憶媒体201上に記録される。バッファメモリ（半導体メモリ）BM219から光学ヘッド202へ送られる映像情報の転送レートをここでは物理転送レート（PTR：Physical Transmission Rate）1387と定義する。外部からバッファメモリ（半導体メモリ）BM219へ転送される映像情報の転送レートの平均値をシステム転送レート（STR：System Transmission Rate）1388とここで定義する。一般には物理転送レートPTRとシステム転送レ

ートSTRとは異なる値になっている。

【0321】情報記憶媒体201上の異なる場所に順次映像情報を記録するには光学ヘッド202の集光スポット位置を移動させるアクセス操作が必要となる。大きな移動に対しては光学ヘッド202全体を動かす粗アクセス1334を行い、微少距離の移動には図示していないがレーザー光集光用の対物レンズのみを動かす密アクセス1333を行う。

【0322】図36と図37は、外部から転送されて来る映像情報に対して光学ヘッド202のアクセス制御を行いながら情報記憶媒体201上の所定位置に順次映像情報を記録する場合のバッファメモリ（半導体メモリ）BM219内に一時的に保存される映像情報量の時間的推移を示す。一般にシステム転送レートSTRより物理転送レートPTRの方が速いので映像情報記録時間1393、1397、1398の期間ではバッファメモリ219内に一時的に保存される映像情報量は減少し続ける。バッファメモリ219内に一時保管される映像情報量が“0”になる。その時には連続的に転送されて来る映像情報はバッファメモリ219内に一時保管される事無くそのまま連続的に情報記憶媒体201上に記録され、バッファメモリ219内に一時的に保存される映像情報量は“0”の状態のまま推移する。

【0323】次にそれに続けて情報記憶媒体201上の別位置に映像情報を記録する場合には、記録動作に先立ち光学ヘッド202のアクセス処理が実行される。光学ヘッド202のアクセス期間として図37に示すように粗アクセス時間1348、1376、密アクセス時間1342、1343と情報記憶媒体201の回転待ち時間1345、1346の3種類の時間が必要となる。この期間は情報記憶媒体201への記録処理が行われないので、この期間の物理転送レートPTR1387は実質的に“0”の状態になっている。それに反して外部からバッファメモリ（半導体メモリ）BM219へ送られる映像情報の平均システム転送レートSTR1388は不変に保たれるため、バッファメモリ（半導体メモリ）BM219内の映像情報一時保存量1341は増加の一途をたどる。

【0324】光学ヘッド202のアクセスが完了し、再度情報記憶媒体201への記録処理を開始する（映像情報記録時間1397、1398の期間）とバッファメモリ（半導体メモリ）BM219内の映像情報一時保存量1341はふたたび減少する。この減少勾配は

〔平均システム転送レートSTR1332〕－〔物理転送レートPTR1331〕

で決まる。

【0325】その後、情報記憶媒体上の記録位置の近傍位置に再度アクセスする場合には密アクセスのみでアクセス可能なので密アクセス時間1363、1364、1365、1366と回転待ち時間1367、1368、

1369、1370のみが必要となる。

【0326】このように連続記録を可能にする条件として“特定期間内のアクセス回数の上限値”で規定することが出来る。以上は連続記録について説明したが、連続再生を可能にする条件も上述した内容と類似の理由から“特定期間内のアクセス回数の上限値”で規定することが出来る。

【0327】連続記録を絶対的に不可能にするアクセス回数条件について図36を用いて説明する。最もアクセス頻度の高い場合は図36のように映像情報記録時間1393が非常に短く、密アクセス時間1363、1364、1365、1366と回転待ち時間1367、1368、1369、1370のみが連続して続く場合になる。この場合には物理転送レートPTR1387がどんなに早くても記録連続性の確保が不可能になる。今バッファメモリー219の容量をBMで表すと $BM \div STR$ の期間でバッファメモリー219内の一時保管映像情報が満杯となり、新たに転送されて来た映像情報をバッファメモリー(半導体メモリー)219内への一時保管が不可能となる。その結果、バッファメモリー(半

導体メモリー)219内への一時保管がなされなかった分の映像情報が連続記録出来なくなる。

【0328】図39に示すように映像情報記録時間とアクセス時間のバランスが取れ、グローバルに見てバッファメモリー219内の一時保管映像情報がほぼ一定に保たれている場合にはバッファメモリー219内の一時保管映像情報が溢れる事無く外部システムから見た映像情報記録の連続性が確保される。各粗アクセス時間をSATi(対物レンズの Seek Access Time)、n回アクセス後の平均粗アクセス時間をSATaとし、各アクセス毎の映像情報記録時間をDWTi(Data Write Time)、n回アクセス後の平均値として求めた1回毎のアクセス後に情報記憶媒体上に映像情報を記録する平均的な映像情報記録時間をDWTaとする。また1回毎の回転待ち時間をMWTi(Spindle Motor Wait Time)とし、n回アクセス後の平均回転待ち時間をMWTaとする。

【0329】n回アクセスした場合の全アクセス期間での外部からバッファメモリー219へ転送される映像情報データ量は

$$\begin{aligned} & STR \times (\Sigma(SATi + JATi + MWTi)) \\ & STR \times n \times (SATa + JATa + MWTa) \end{aligned} \quad (1)$$

となる。この値とn回アクセスして映像情報記録時にバッファメモリー219から情報記憶媒体201へ転送

された映像情報量

$$(PTR - STR) \times \Sigma DWTi \quad (PTR - STR) \times n \cdot DWTa \quad (2)$$

との間で

$$\begin{aligned} & (PTR - STR) \times n \cdot DWTa \geq \\ & STR \times n \times (SATa + JATa + MWTa) \quad \text{すなわち} \\ & (PTR - STR) \times DWTa \geq \\ & STR \times (SATa + JATa + MWTa) \end{aligned} \quad (3)$$

の関係にある時に外部システム側から見た映像情報記録時の連続性が確保される。ここで1回のアクセスに必要な

な平均時間をTaとすると

$$\begin{aligned} Ta &= SATa + JATa + MWTa \quad (4) \text{となるので、(3)式は} \\ & (PTR - STR) \times DWTa \geq STR \times Ta \end{aligned} \quad (5)$$

と変形される。本発明では一回のアクセス後に連続記録するデータサイズの下限値に制限を加えて平均アクセス回数を減らす所に大きな特徴がある。一回のアクセス

後に情報記憶媒体上に連続記録するデータ領域を“Contiguous Data Area”と定義する。(5)式から

$$DWTa \geq STR \times Ta / (PTR - STR) \quad (6) \text{と変形できる。}$$

$$\begin{aligned} & \text{Contiguous Data Area サイズ CDAS は} \\ & CDAS = DWTa \times PTR \end{aligned} \quad (7)$$

で求まるので、(6)式と(7)式から

$$CDAS \geq STR \times PTR \times Ta / (PTR - STR) \quad (8)$$

となる。(8)式から連続記録を可能にするための Contiguous Data Area サイズの下限値を規定できる。粗ア

クセス、密アクセスに必要な時間は情報記録再生装置の性能により大きく異なる。

$$\begin{aligned} & \text{今仮に } SATa = 200 \text{ ms} \quad (9) \text{を仮定する。前述したように例えば } M \\ & WTa = 18 \text{ ms}、JATa = 5 \text{ ms} \text{ を計算に使う。} \end{aligned}$$

2.6 GB DVD-RAM では

$$TR = 11.08 \text{ Mbps} \quad (10)$$

である。MPEG 2の平均転送レートが

$$STR = 4 \text{ Mbps} \quad (11)$$

の場合には上記の数値を(8)式に代入すると

$$CDAS \geq 1.4 \text{ Mbits} \quad (12)$$

を得る。また別の見積もりとして

$$SATA + JATA + MWTA = 1.5 \text{ 秒} \quad (13)$$

とした場合には(8)式から

$$CDAS \geq 9.4 \text{ Mbits} \quad (14)$$

となる。また録再DVDの規格上では MPEG 2の最大転送レートとして

$$STR = 8 \text{ Mbps} \quad (15)$$

以下になるように規定しているので、(15)式の値を(8)式に代入すると

$$CDAS \geq 43.2 \text{ Mbits} \quad 5.4 \text{ MBytes} \quad (16)$$

を得る。

【0330】上記の Contiguous Data Area 境界位置の管理を録再アプリ 1 上で行い、図 26 (f) に示した Allocation Map Table 1105 内に図 38 のようなデータ構造を持たせる事により境界位置情報管理を行っている。

【0331】既に図 16 を用いて情報記憶媒体上に発生した欠陥領域に対する代替え方法としての Linear Replacement と Skipping Replacement の比較説明を行った。ここでは各交替処理時の LBN (Logical Block Number) 設定方法の比較を重点的に説明する。既に説明したように情報記憶媒体上の全記録領域は 2048 バイト毎のセクターに分割され、全セクターにはあらかじめ物理的にセクター番号 (PSN: Physical Sector Number) が付与されている。この PSN は図 6 で説明したように情報記録再生装置 (ODD: Optical Disk Drive) 3 により管理されている。

【0332】図 39 (β) に示すように Linear Replacement 法では代替え領域 3455 の設定場所は Spare Area 724 内に限られており、任意の場所に設定することは出来ない。情報記憶媒体上に欠陥領域が一ヶ所も存在しない場合には、User Area 723 内の全セクターに対して LBN が割り振られ、Spare Area 724 内のセクターには LBN は設定されて無い。User Area 723 内に ECC ブロック単位の欠陥領域 3451 が発生するとこの場所での LBN の設定は外され (3461)、その LBN 値が代替え領域 3455 内の各セクターに設定される。図 39 (β) の例では記録領域 3441 の先頭セクターの PSN として "b"、LBN として "a" の値がそれぞれ設定されている。同様に記録領域 3442 の先頭セクターの PSN は "b+32"、LBN は "a+32" が設定されている。情報記憶媒体上に記録すべきデータとして図 39 (α) に示すように記録データ #1、記録データ #2、記録データ #3 が存在したとき、記録領域 3441 には記録データ #1 が記録され、記録領域 3442 には記録データ #3 が記録される。記録領域 3441 と 3442 に挟まれ、先頭セク

ターの PSN が "b+16" で始まる領域が欠陥領域 3451 だった場合には、ここにはデータが記録されないと共に LBN も設定されない。その代わり Spare Area 724 内の先頭セクターの PSN が "d" で始まる代替え領域 3455 に記録データ #2 が記録されると共に先頭セクター "a+16" で始まる LBN が設定される。

【0333】図 6 に示すように File System 2 が管理するアドレスは LBN であり、Linear Replacement 法では欠陥領域 3451 を避けて LBN を設定しているので、File System 2 には情報記憶媒体上の欠陥領域 3451 を意識させない事が Linear Replacement 法の特徴となっている。逆にこの方法の場合、File System 2 側では全く情報記憶媒体上の欠陥領域 3451 に関する対応が取れないと言う欠点もある。

【0334】それに対して Skipping Replacement 法においては図 39 (γ) に示すように欠陥領域 3452 に対しても LBN を設定し、File System 2 側でも情報記憶媒体上に発生した欠陥領域に対して対応が取れる (管理範囲内に入れる) ようにした所に本発明の大きな特徴がある。図 39 (γ) の例では欠陥領域 3452 の先頭セクタの LBN は "a+16" と設定されている。また欠陥領域 3452 に対する代替え領域 3456 を User Area 723 内の任意の位置に設定可能とした所に本発明の次の特徴がある。その結果、欠陥領域 3452 の直後に代替え領域 3456 を配置し、本来欠陥領域 3452 上に記録すべき記録データ #2 をすぐに代替え領域 3456 内に記録できる。図 39 (β) に示す Linear Replacement 法では記録データ #2 を記録するために光学ヘッドを Spare Area 724 まで移動させる必要があり、光学ヘッドのアクセス時間が掛かっていた。それに対し Skipping Replacement 法では光学ヘッドのアクセスを不要とし、欠陥領域直後に記録データ #2 を記録することが出来る。図 39 (γ) に示すように Skipping Replacement 法では Spare Area 724 を使用せず、非記録領域 3459 として扱っている。図 39 (β) に示すような記録方法を行った場合は、光ヘッドの物理的移

動が頻繁に行われる。

【0335】これに対して、本発明の大きな特徴を示す図39に示した実施の形態のポイントとそれに対応した効果はA) 欠陥領域3452に対してもLBNを設定する。

【0336】…図39(β)に示したLinear Replacement法や図16に示した欠陥処理方法では直接欠陥領域にLBNが付与されていないため、File System 2からは正確な欠陥領域は分からない。情報記憶媒体上に発生する欠陥量が少量の場合には図39(β)や図16に示すように欠陥管理を完全に情報記録再生装置3に任せることは可能である。また、Spare Areaのサイズを越えるような多量の欠陥が発生した場合、欠陥管理を情報記録再生装置3だけで行くと破綻が生じることになる。それに対し欠陥領域3452にLBNを設定し、File System 2側でも欠陥領域3452の場所が認知できるようにすると、後で説明する記録手順のステップST3-05～07に示すような方法で情報記録再生装置3とFile System 2が協調して欠陥処理に当たることが出来、情報記憶媒体上に多量の欠陥が発生した場合でも破綻無く連続して映像情報の記録を続ける事が出来る。B) User Area 723内に発生し、LBNを設定した欠陥領域3452はそのままLBN空間上に残存させておく。

【0337】…図39(β)に示したLinear Replacement法や同じSkipping Replacement法でもLBN設定方法として図16(c)のようにSpare Area 724内(情報記録に使用する延長領域743)にLBNを設定した場合、(初期記録時には問題が生じないが、)記録した情報を削除し、新たな情報を記録する時に問題が生じる。

【0338】すなわちFile System 2から見るとLBN空間上は全て連続したアドレスが設定されている(Spare Area 746に設定されたLBNはUser Area 723から物理的に離れた位置に配置された事をFile System 2は知らない)ので、File System 2はLBN空間上の連続した範囲に情報を記録しようとする。一度Spare Area 724内にLBNを設定してしまうと、情報記録再生装置3はFile System 2の指定に従って情報を情報記憶媒体上に記録しなければならず、記録時にSpare Area 724上のLBN設定場所へ移動して情報記録する必要が生じ、光学ヘッドのアクセス頻度が高まり、情報記録再生装置内の半導体メモリ内の映像情報一時保存量が飽和し、その結果連続記録が不可能になる場合がある。

【0339】それに対して図39(γ)のように設定されるLBNが常にUser Area 723内に設定されると、情報削除後にその場所に別の情報を記録した場合に光学ヘッドの不必要なアクセスを制限でき、映像情報の連続記録が可能となる。C) User Area 723内に発生した欠陥領域3452の直後に代替領域3456を設定する。

【0340】…上述したように図39(β)に示したL

inear Replacement法に比べて図39(γ)のSkipping Replacement法では欠陥領域直後に記録データ#2を記録することが出来、その結果光学ヘッドの不要なアクセスを制限でき、映像情報の連続記録が可能となる。と言う所にある。

【0341】図33～図37で説明したように映像情報の連続記録を確保するためContiguous Data Area単位での記録、部分消去処理が必要となる。図40(a)のように既に記録された映像情報3511に対して少量の追加記録すべき映像情報3513を追加記録する場合、本発明では図40(b)のようにContiguous Data Area #3 3507を確保し、残りの部分を未使用領域3515として管理する。更に少量の追加記録すべき映像情報3514を追加記録する場合にはこの未使用領域3515の先頭位置から記録する。この未使用領域3516の先頭位置の管理方法として、実施の形態の内、LBN/ODD, LBN/ODD-PS, LBN/UDF, LBN/UDF-PS, LBN/UDF-CDA Fix, LBN/XXX, LBN/XXX-PSの実施の形態としてはInformation Length 3517情報を利用する。Information Length 情報3517は、図41に示すようにFile Entry 3520内に記録されている。このInformation Length 3517とは図40(c)に示すようにAVファイル先頭から実際に記録された情報サイズを意味している。

【0342】本発明実施の形態によってはAVファイル内の部分消去時にContiguous Data Areaの対応が必要な実施の形態もある。本発明実施の形態の内、LBN/UDF, LBN/XXXでは、図42に示すようにAVファイル内の部分消去時にContiguous Data Areaの境界位置確保を行わず、消去したい部分を完全に消去処理する。図41のように消去したい部分であるVideo Object #B 3532がExtent #2(CDA:Contiguous Data Area #β)とExtent #4(CDA #δ)の一部を跨いでいる場合、消去後図42(b)のようにExtent #6 3546とExtent #7 3547のサイズがContiguous Data Area 許容最小値より小さくなる。

【0343】それに対して実施の形態の内、XX, XX-PS, LBN/ODD, LBN/ODD-PSの各実施の形態では、では録再アプリ1側でContiguous Data Areaの境界位置管理を行う。すなわち図38に示すようにAllocation Map Table内にContiguous Data Areaの境界位置情報が記録されているので、Video Object #B 3532を消去する場合、録再アプリ1側でCDA #β 3536とCDA #δ 3538に掛かっている部分を未使用VOB 3552、3553として新たに定義し、図33、図34に示すように未使用VOB #Aの情報3196と同じ形式でVideo Object Control Information内に追加登録する。この形態は、図43に示されている。

【0344】また実施の形態の内、LBN/UDF-CDA Fix、LBN/UDF-PS、LBN/XXX-PSの実施の形態では、File System 2側で Contiguous DataArea の境界位置管理を行う。LBN/UDF-CDA Fix では情報記憶媒体上の全記録領域内であらかじめCDAが図44に示すように分割されており、図45に示すようにUDFの Volume Recognition Sequence 444内のブート領域である Boot Descriptor 447内に Contiguous Data Area の境界位置管理情報が記録されている。個々のCDAは個々の CDA Entry 3555、3556として別々に管理され、サイズ3557と先頭LBN3558が記録されている。LBN/UDF-PS、LBN/XXX-PS ではこのような事前情報を持たず、任意にCDA領域を設定可能としている。

【0345】録再アプリ1側から消去すべき Video Object #B 3532の先頭位置の AVAddress とデータサイズを指定されると File System 2側でCDA # β とCDA # δ にかかっている部分消去場所を未使用 Extent 3548、3549としてAVファイル内の File Entry 内に登録される。未使用 Extent 3548、3549の識別情報は、図20あるいは図41(f)のように映像情報(AVファイル)の File Entry 3520内の Allocation Descriptors 420を Long Allocation Descriptor とし、Implementation Use 3528、412内に属性として“未使用 Extent フラグ”を設定している。情報記憶媒体としてDVD-RAMディスクを用いた場合には図13に示すようにECCブロック502単位での記録、部分削除処理が必要となる。従ってECCブロック境界位置管理が必要となる。この場合、削除指定領域の境界位置とECCブロック境界位置管理がずれた時には図44(b)と同様に端数箇所にも未使用 Extent 3548、3549を設定し、42図(f)のように属性として“未使用 Extent フラグ”を付ける。

【0346】以上、CDA境界位置確保とECCブロック境界位置確保のため、追加記録/部分消去時に設定する未使用領域設定方法に関する説明を図40から図45を参照して説明した。

【0347】図46は、これ以外の実施の形態をまとめて記載した。図46の丸印6に示す実施の形態は Implementation Use 内に未使用領域開始LBNを記録しており、同一場所に“未使用 Extent フラグ”を設定する前述した図41の実施の形態とは若干内容が異なっている。この発明の実施の形態の内、LBN/UDFとLBN/XXXにおける映像情報記録後の Extent 設定方法の違いについて図47と図48を用いて説明する。どちらも映像情報記録時に発見された情報記憶媒体上の欠陥領域に対して欠陥管理情報を情報記憶媒体上に記録する。LBN/UDFでは欠陥管理情報を File System 2が管理するTDMという管理領域に記録する。LBN/UDFでは File System 2上で欠陥管理を行っている

ため、欠陥領域3566を含めて Extent #4 3574を設定(図47(e))出来る。LBN/XXXでは欠陥管理情報を情報記録再生装置3が管理するTDLと言う管理領域に記録し、欠陥領域3566を避けて Extent を設定(図48)する。

【0348】図47、図48のように欠陥領域3566を避けて Extent を設定した場合について考える。今図47、図48(e)の形でAV情報が記録されていた後、

1. AV情報記録完了後に欠陥領域3566に対応したLBN場所に別のPCファイルが記録される(この場合 Linear Replacement 処理が行われる)。
2. さらに以前記録したAVファイルを削除するため図47、図48(a)の Contiguous Data Area #Bを削除する。
3. 別のAV情報を今削除した Contiguous Data Area #Bの場所に記録すると言う処理が発生する可能性がある。この場合LBN空間上では欠陥領域3566に対応したLBN場所にPCファイルが既に記録されている。

【0349】本発明の実施例LBN/XXXでは図49に示すように既存PC file 3582をまたがって Contiguous Data Area 3593を設定できる所にも大きな特徴がある。具体的な設定方法については後述の図53の説明場所に詳細に記述して有る。Contiguous Data Area 3593の設定条件として本発明では

- a) Contiguous Data Area 3593内に存在し得る既存PC file 3582、または以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586の総数 Npc が(28)式を満足すること。
- b) 以前 Skipping Replacement 処理した欠陥領域3586を含むContiguous Data Area内の Skipping Replacement を必要とするトータル欠陥サイズ Lskipが(29)式を満足すること。
- c) Contiguous Data Area 3593内に存在し得る既存PC file 3582、または以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586を避けて Contiguous Data Area 内の次の記録領域まで光学ヘッドがアクセスする時粗アクセス時間1348、1376を不用とすること。

【0350】…光学ヘッドのアクセス時に粗アクセスが必要無い程度に既存PC file 3582、または以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586サイズが小さいことと設定している。

【0351】Contiguous Data Area 3593内にAV情報を記録する場合、

- 1) Contiguous Data Area 3593内に存在し得る既存PC file 3582、以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586を避けて次の記録領域まで光学ヘッドがアクセスする時間と、
- 2) 前回記録時に Skipping Replacement 処理した欠

陥領域3587と今回記録時に初めて発見された欠陥領域に対する Skipping 処理を行う期間と、は情報記憶媒体上にAV情報がまったく記録されない。よってこの期間内では情報記録再生装置内の半導体メモリ内の映像情報一時保管量は図37の粗アクセス時間1348、密アクセス時間1343、回転待ち時間1346の期間と全く同様に増加の一途をたどる。従ってこの期間は図40の粗アクセス時間1348、密アクセス時間1343、回転待ち時間1346の期間と同列で扱うことが出来

$$CDAS \geq$$

$$STR \times PTR \times (Ta + Tskip) / (PTR - STR) \quad (22)$$

Contiguous Data Area 3593内に存在し得る既存PC file 3582、以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586を避けて次の記録領域まで光学ヘッドがアクセスする時はトラックジャンプによるアクセスを行うが、この時、粗アクセス時間1348、1376が

$$Pt = 0.74 \mu m$$

1トラック当たりの最小データサイズ

$$Dt = 17 \times 2 \text{ kBytes} = 34 \text{ kBytes} \quad (24)$$

から既存PC file 3582、以前 Linear Replacement

$$200 \div 0.74 \times 34 = 9190 \text{ kBytes} \quad (25)$$

以下の必要がある。諸処のマージンを見越して考えると実際の許容最大サイズは(25)式の $1/4$ の2300 kBytes以下が望ましい。上記条件を満足した場合には Contiguous Data Area 内の次の記録領域までのアクセスは、密アクセス時間1343と回転待ち時間1346のみを考慮に入れば良い、1回のアクセスに必要

$$Tpc = Npc \times (JATa + MWTa) \quad (26)$$

となる。この時間も考慮に入れると(22)式は

$$CDAS \geq$$

$$STR \times PTR \times (Ta + Tskip + Tpc) / (PTR - STR) \quad (27)$$

と変形される。(10) (13) (15)の各値を用いると

$$(Tskip + Tpc) / Ta = 20\% \text{とした時には } CDAS \geq 6.5 \text{ MBytes}$$

$$(Tskip + Tpc) / Ta = 10\% \text{とした時には } CDAS \geq 5.9 \text{ MBytes}$$

$$(Tskip + Tpc) / Ta = 5\% \text{とした時には } CDAS \geq 5.7 \text{ MBytes}$$

$$(Tskip + Tpc) / Ta = 3\% \text{とした時には } CDAS \geq 5.6 \text{ MBytes}$$

$$(Tskip + Tpc) / Ta = 1\% \text{とした時には } CDAS \geq 5.5 \text{ MBytes}$$

となる。(27)式と(26)式から

$$Npc \leq$$

$$\{ [CDAS \times (PTR - STR) / (STR \times PTR)] - Ta - Tskip \} / (JATa + MWTa)$$

(28) (27)式と(21)式から

$$Lskip \leq \{ [CDAS \times (PTR - STR) / (STR \times PTR)] - Ta - Tpc \} \times PTR \quad (29)$$

が導ける。

(28) (10) (13) (15)式の各値と MWTa 18ms、JATa 5ms を用いると

$$(Tskip + Tpc) / Ta = 10\%, Tskip = 0 \text{とした時には } Npc \leq 6$$

$$(Tskip + Tpc) / Ta = 5\%, Tskip = 0 \text{とした時には } Npc \leq 3$$

$$(Tskip + Tpc) / Ta = 3\%, Tskip = 0 \text{とした時には } Npc \leq 1$$

$$(Tskip + Tpc) / Ta = 1\%, Tskip = 0 \text{とした時には } Npc \leq 0$$

る。Contiguous Data Area 3593内で前回記録時に Skipping Replacement 処理した欠陥領域3587と今回の記録時に初めて発見され Skipping 処理が必要となる欠陥領域のトータルサイズを Lskip と定義する。

【0352】 Lskip 箇所を通過する合計時間 Tskip は

$$Tskip = Lskip \div PTR \quad (21)$$

となる。この条件を加味すると(8)式は

(22)と変形される。

不必要なレベルまで既存 PC file 3582サイズと以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586サイズを小さくする。一般的なDVD-RAMドライブでは密アクセス時の対物レンズ移動距離は $\pm 200 \mu m$ 程度であり、DVD-RAMディスクのトラックピッチ

$$(23)$$

t 処理した欠陥領域3586 1個当たりのサイズは

な密アクセス時間1343を JATa とし、回転待ち時間1346を MWTa とし、Contiguous Data Area 内の既存PC file 3582と以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586の合計数を Npc とすると上記領域を避けるために必要な合計アクセス時間 Tpc は

$$(26)$$

となる。この時間も考慮に入れると(22)式は

$$(27)$$

$$(28)$$

$$(29)$$

$$(30)$$

$$(31)$$

$$(32)$$

$$(33)$$

$$(34)$$

$$(35)$$

$$(36)$$

$$(37)$$

$$(38)$$

$$(39)$$

$$(40)$$

$$(41)$$

$$(42)$$

$$(43)$$

$$(44)$$

$$(45)$$

$$(46)$$

となる。また (29) (10) (13) (15) 式の各値を用いると

$(T_{skip} + T_{skip}) / T_a = 10\%$ 、 $T_{pc} = 0$ とした時には

$L_{skip} \leq 208 \text{ kBytes}$

$(T_{skip} + T_{skip}) / T_a = 5\%$ 、 $T_{pc} = 0$ とした時には $L_{skip} \leq 104 \text{ kBytes}$

$(T_{skip} + T_{skip}) / T_a = 3\%$ 、 $T_{pc} = 0$ とした時には $L_{skip} \leq 62 \text{ kBytes}$

$(T_{skip} + T_{skip}) / T_a = 1\%$ 、 $T_{pc} = 0$ とした時には $L_{skip} \leq 0 \text{ kBytes}$

となる。

【0353】上記の説明ではAV情報の記録系システム概念図として図35を用いて説明した。基本的概念を検討する場合には図35で問題ないが、より詳細に検討するために図50に示す記録系のシステム概念モデルを使用する。

【0354】図7に示すPCシステムで記録する場合、外部から入力されたAV情報はMP EGコード134を介してデジタル圧縮信号に変換され、一時的にメインメモリー112に記録され、メインCPU111の制御に応じて図7の情報記録再生装置140側へ転送される。情報記録再生装置140内にもバッファメモリー219を持ち、転送されたデジタルAV情報は一時的にバッファメモリー219内に保存される。

【0355】情報記憶媒体上に多量の欠陥が発生した場合にも途中で中断することなく、長期間連続してAV情報を記録できる本発明の方法を以下に説明する。

【0356】本発明におけるAV情報記録方法に関する大きな特徴は図51に示すように

- * 記録すべきファイルがAVファイルか否かを判定するステップ(ST01)
- * 情報記憶媒体上の映像情報記録場所を事前に設定するステップ(ST02)
- * 情報記憶媒体上にAV情報を記録するステップ(ST03)
- * 情報記憶媒体上に実際に記録された情報配置情報を情報記憶媒体上の管理領域に記録するステップ(ST04)を有している所にある。この処理は主に File System 2側が中心となり制御を行う。

【0357】図52は、図51のステップST01の内容を更に詳しく示し、図53は、図51のステップST02の内容を更に詳しく示し、図54は、図51のステップST03の内容を更に詳しく示している。図55は、図51のステップST04の内容を更に詳しく示している。

【0358】情報記録、情報再生、AVファイル内の情報の部分削除処理など情報記憶媒体に対するあらゆる処理は図6の録再アプリ1がOS内の File System 2に対して処理の概略を指示した後、初めて開始される。File System 2に対して示す処理の概略内容は録再アプリ1側から SDK API Command 4を発行することにより通知される。SDK API Command 4を受けると File System 2側でその指示の内容を具体的に噛み砕き、DDK Interface Command 5を情報記録再生装置3に対して発行して具体的な処理が実行される。

【0359】本発明実施の形態LBN/UDF、LBN/XXXにおいて上記図51に示す処理が可能となるために必要なAPIコマンド (SDK API Command 4) を図56に示した。

【0360】図56のコマンド種別3405内の一部内容追加部分と新規コマンド部分は本発明の範囲である。APIコマンドを用いて録再アプリ1側が行う一連の処理方法を説明すると以下ようになる。

< AV情報記録処理 >

1st STEP: Create File Command により記録開始と対象ファイルの属性 (AVファイルかPCファイルか) をOS側に通知する。

2nd STEP: Set Unrecorded Area Command により情報記憶媒体上に記録するAV情報の予想最大サイズ指定、

3rd STEP: Write File Command (OSに対して複数回コマンドを発行する) によりAV情報転送処理をOS/ File System 側に通知する。

4th STEP: 一連のAV情報記録処理が完了した後、後日に記録したいAV情報サイズが分かっている場合にSet Unrecorded Area Command を発行することにより、次回AV情報を記録するエリアを事前に 確保して置く事も可能である。

【0361】本発明の情報記憶媒体においては同一の情報記憶媒体上にAV 情報とPC情報の両方を記録可能となっている。従って次回のAV情報を記録する前に空き領域 にPC情報が記録され、次回のAV情報記録時に空き領域が無くなっている場合が生じる。

【0362】それを防ぐためにAVファイル内に大きなサイズの未使用領域を設定し、次回のAV情報記録場所の事前予約をしておく。(この4th STEP は実行しない場合もある。)

5th STEP: Close Handle Command により一連の記録処理終了をOS/ File System 側に通知する、

* Create File Command にAV file 属性フラグを追加する以外は WriteFile Command、Close Handle Commandとも従来のPC情報記録用のコマンドをそのまま兼用する。そのように設定することで内部で複数に階層化されたOS内のAPIインターフェースに近い上層部での映像情報記録方法変更に伴うプログラム変更を不要とし、上層部では既存のOSソフトをそのまま使用可能としている。情報記録再生装置に近い下層のOS部分に属する File System 側では図52に示す方法で対象とするファイルがAVファイルかPCファイルかを File

System 側単独で判断し、情報記録再生装置に対する使用コマンドを選別している。

【0363】＊ 記録場所のアドレス指定は全て AV Address で設定する。

< AV/PC 情報再生処理 >

1st STEP: Create File Command により再生開始を OS 側に通知する、

2nd STEP: Read File Command (OS に対して複数回コマンドを発行する) により一連の再生処理を指示、

3rd STEP: Close Handle Command により一連の再生処理終了を OS / File System 側に通知する、

＊ 再生処理は AV ファイル、PC ファイルとも共通の処理を行う。

【0364】＊ 再生場所のアドレス指定は全て AV Address で設定する。

< AV ファイル内の部分削除処理 >

1st STEP: Create File Command により部分削除対象のファイル名を OS 側に通知する。

2nd STEP: Delete Part Of File Command により指定範囲内の削除処理を指示する。

【0365】… Delete Part Of File Command では削除開始する AV Address と削除するデータサイズをパラメータで指定する。

3rd STEP: Close Handle Command により一連の再生処理終了を OS / File System 側に通知する。

< 情報記憶媒体上に AV 情報を記録できる未記録領域のサイズを問い合わせる >

1st STEP: Get AV Free Space Size Command により AV 情報を記録できる未記録領域のサイズを問い合わせ、

＊ Get AV Free Space Size Command を OS 側に発行するだけで OS 側から未記録領域サイズの回答をもらえる。

< デフラグメンテーション (Defragmentation) 処理 >

1st STEP: AV Defragmentation Command により AV ファイル用のデフラグメンテーション処理を OS 側に指示する。

【0366】＊ AV Defragmentation Command 単独で AV ファイル用のデフラグメンテーション処理が行える。

【0367】＊ AV Defragmentation Command に対する具体的処理方法としては情報記憶媒体上に点在する Extent サイズの小さなファイル情報を Extent 毎に移動し、未記録領域内の Contiguous Data Area 確保スペースを広げる処理を行う。

【0368】上記の SDK API Command 4 を具体的に噛み砕いた後、File System 2 が情報記録再生装置 3 側に発行する DDK Interface Command 5 の一覧を図 57 に示す。READ Command 以外は本発明で新規

に提示するコマンドかあるいは既存のコマンドに対して一部修正を加えたコマンドである。

【0369】情報記録再生装置は例えば IEEE 1394 などに接続され、同時に複数台の機器間での情報転送処理が行われる。情報記録再生装置 3、140 は 1 個のメイン CPU 111 のみに接続されている。これに対して IEEE 1394 などに接続された場合には各機器毎のメイン CPU と接続される。そのため間違っても他の機器に対して別の情報を転送しないように機器毎の識別情報である Slot_ID を使用する。この Slot_ID は情報記録再生装置 3、140 側で発行する。GET FREE SLOT_ID Command は File System 2 側で発行するもので、パラメータとして AV WRITE 開始フラグと AV WRITE 終了フラグにより AV 情報の開始と終了を宣言すると共に、AV 情報開始宣言時に情報記録再生装置に対して Slot_ID 発行の指示を出す。

【0370】AV WRITE Command での記録開始位置はカレント位置 (前回の AV WRITE Command で記録終了した LBN 位置から次の AV 情報を記録する) として自動的に設定される。各 AV WRITE Command には AV WRITE 番号が設定され、コマンドキャッシュとして情報記録再生装置のバッファメモリ 219 内に記録された既発行の AV WRITE Command に対してこの AVWRITE 番号を用いて DISCARD PRECEDING COMMAND Command により発行取り消し処理を行える。

【0371】図 36 に示すように情報記録再生装置のバッファメモリ 219 内の AV 情報一時保管量が飽和する前に File System 2 側で適正な処理が出来るように GETWRITE STATUS Command が存在する。この GETWRITE STATUS Command の戻り値 3344 としてバッファメモリ 219 内の余裕量が回答されることでバッファメモリ 219 内の状況が File System 2 側で把握出来る。本発明実施の形態では無欠陥時の 1 個の Contiguous Data Area 記録分の AV 情報を AV WRITE Command で発行する毎にこの GETWRITE STATUS Command を挿入し、GETWRITE STATUS Command 内のコマンドパラメータ 3343 である調査対象サイズと調査開始 LBN を対象の Contiguous Data Area に合わせている。また GETWRITE STATUS Command には対象範囲内で発見された欠陥領域を各 ECC ブロック先頭 LBN の値として戻り値 3344 で与えられているため、AV 情報記録後の Extent 設定 (図 55 の ST4-04) にこの情報を利用する。

【0372】SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP Command は AV 情報記録前に全記録予定場所を LBN 情報として情報記録再生装置に対して事前通告するコマンドで、記録予定場所の Extent 数とそれぞれの Extent 先頭位置 (LBN) と Extent サイズをコマンドパラメータに持つ。この情報記憶媒体上の記録予定場所は先行

して発行する GET PERFORMANCE Command の戻り値 3 3 4 4 である Zone 境界位置情報と LBN 換算後の DMA 情報を基に設定される。

【0373】以下に図 51 に示した各ステップ内の詳細処理方法についてさらに説明する。AV ファイルの識別情報は、図 23 あるいは図 58 (f) に示すように File Entry 3520 の ICB Tag 418 内にある Flags field in ICB Tag 3361 内に AV file 識別フラグ 3362 が設定されており、このフラグを“1”に設定することで AV ファイルであるかの識別が行える。

【0374】本発明の他の実施の形態としては図 24 あるいは図 59 (d) に示すように File Identifier Descriptor 3364 内に AV file 識別フラグ 3364 を設定することも可能である。

【0375】図 51 の ST01 に示した AV ファイルか否かを識別するステップの具体的なフローチャートを図 52 に示す。

【0376】録再アプリ 1 側から Create File Command が発行されて初めて処理を開始する。AV ファイルの識別方法は条件により異なり、

- * 新規 AV ファイル作成時には Create File Command 内の AV file 属性フラグを用いて識別し、
- * 既に存在する AV ファイルに対して AV 情報を付加する場合には図 58 または図 59 に示したように情報記憶媒体上に既に記録されているファイルの属性フラグを用いて AV ファイルの識別を行う。

【0377】…この方法を用いることによりアプリケーションプログラム 1 側での各ファイルの属性 (AV ファイルか PC ファイルか) を管理を不要 (File System 2 側で自動的に判定して記録処理方法を切り替える) となる効果がある。

【0378】このような方法を採用することで、該当ファイルが PC ファイルの場合には従来の WRITE Command、Linear Replacement 処理を行い、AV ファイルの場合には AV WRITE Command、Skipping Replacement 処理を行う。

【0379】録再アプリ 1 側では Create File Command 発行後に AV 情報記録予定サイズの予想最大値を設定し、Set Unrecorded Area Command を発行する。その指定情報と GET PERFORMANCE Command で得た欠陥分布と Zone 境界位置情報を基に記録すべき予定の最大情報サイズに合わせて Contiguous Data Area の設定を行う。この発明の実施形態の内、LBN/XXX の実施の形態を用いた場合にはこの設定条件として (25) 式と (27) 式を利用する。

【0380】その結果に基づき該当する AV ファイルの File Entry 内の Allocation Descriptors 情報を事前に記録する (ST2-07)。このステップを経ることで

a) 例えば IEEE1394 などに接続し、複数の機器

間との記録を同時並行的に行う場合、記録予定位置に他の情報が記録されるのを防止できる。

b) AV 情報を連続記録中に停電などにより記録が中断された場合でも、再起動後に記録予定位置を順にトレースする事で中断直前までの情報を救える。などのメリット (効果) が得られる。その後 SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP Command で情報記録再生装置側に記録予定位置情報を通知する (ST2-08)。この事前通知により情報記録再生装置は情報記憶媒体上の記録位置と記録順を事前に知っているため、AV 情報記録時に情報記憶媒体上の欠陥で Skipping Replacement 処理が多発しても記録処理を停止させることなく、連続記録を継続させることが可能となる。

【0381】図 51 のステップ ST03 に示した AV 情報連続記録ステップ内の詳細内容について図 54 を用いて説明する。

【0382】図 40 に示すように Information Length 3517 情報を用いて AV ファイル内の記録開始位置を事前に確認しておく (ST03-01)。録再アプリ 1 から Write File Command が発行されると (ST3-02) AV WRITE 開始フラグが設定された GET FREE SLOT_ID Command を発行して情報記録再生装置 3 に SLOT_ID を発行させる (ST3-03)。

【0383】ST3-04 以降の連続記録処理方法を図 60 に模式的に示した。AV WRITE Command によりメインメモリに保存された映像情報 #1、#2、#3 は定期的に情報記録再生装置中のバッファメモリ 219 内に転送される。情報記録再生装置のバッファメモリ 219 内に蓄えられた映像情報は光学ヘッド 202 を経由して情報記憶媒体上に記録される。情報記憶媒体 201 上に欠陥領域 3351 が発生すると Skipping Replacement 処理されるが、この間は情報記憶媒体 201 上に映像情報が記録されないで情報記録再生装置中のバッファメモリ 219 内に一時保管される映像情報量が増加する。File System 2 側は定期的に GET WRITE STATUS Command を発行し、バッファメモリ 219 内の一時保管映像情報量をモニターしている。この一時保管映像情報量が飽和しそうな場合には File System 側で

- 1) DISCARD PRECEDING COMMAND Command を発行し、情報記録再生装置内のコマンドキャッシュの一部を取り消す、
- 2) 次の AV WRITE Command で情報記録再生装置側へ転送する映像情報量を制限 (減らす) する、
- 3) 情報記録再生装置側へ発行する次の AV WRITE Command までの発行時間を遅らせ、情報記録再生装置中のバッファメモリ 219 中の一時保管映像情報が少なくなるまで待つ、のいずれかの処理を行う。

【0384】AV ファイル内の部分消去処理方法は、図 61 に示すように、情報記憶媒体上に記録されている AV 情報に対して一切の処置を行わず、File System 2 上

の File Entry 情報の書き換え（図61のST09）と UDFに関する情報の変更処理のみを行う。そして、部分消去した場所を未記録領域として登録するために、UDF上の未記録領域情報であるUnallocated Space Table 452もしくはUnallocated Spase Bitmap 435情報に、上記部分消去場所を書き加える（ST10）。最後に録画ビデオ管理データファイルに対する管理情報の書き換え処理を行う（ST11）。

【0385】すなわち図54のステップST08での録再アプリ1から部分消去位置と範囲を File System 2側に通知する時には図56に示した“Delete Part Of FileCommand”（部分消去コマンド）を使用する。従来のPCファイルでは相対的にファイルサイズが小さいため、部分消去後の残りのファイル全体を情報記憶媒体に重ね書きしていた。そのため従来のSDK API Command 4にはファイル全体の消去コマンドかファイル全体の書き換えコマンドしか存在せず、図56のようなファイル内の部分消去コマンドは存在しなかった。それに対して映像情報（AV情報）を情報記憶媒体上に記録した場合にはファイルサイズがPCファイルサイズに比べてオーダーサイズで大きくなっている。従って従来のファイル全体の書き換えコマンドでは部分消去処理に大幅な時間がかかってしまう。その問題を解決するため本発明では新規に“Delete Part Of File Command”を追加し、短時間による部分消去処理を可能にした。図56に示すように“DeletePart Of File Command”ではコマンドパラメーター3403に『削除開始ポインター』情報と『削除データサイズ』情報をAV Addressで指定する形になっている。File System 2ではAV Address情報をLBN情報に変換してExtentの設定変更を行い、その情報を図41に示すように上記AVファイルに関するFile Entry 3520内のAllocation Descriptors 420の書き換えを行う。

【0386】欠陥管理情報の記録実施例として欠陥Extentを登録する方法（AV Fileに対してLong Allocation Descriptorを採用し、Implementation Useに欠陥フラグを立てる）を示し、部分消去時に未使用Extent 3548、3549を設定する方法について説明した。また図44では記録時に発生した欠陥領域3566を避けてExtent #1 3571、#2 3572を分割する方法を明示した。

【0387】本発明の他の実施例として上記の方法を組み合わせて欠陥管理情報と未使用領域情報を記録・管理する方法に付いて説明する。

【0388】図62の実施例では、Contiguous Data Area # β 3602内に少量のデータサイズであるVOB #2 3618を追加記録したため、Contiguous Data Area # β 3602内の不足分に未使用領域Extent 3613を設定して有る。次回AV File 3620に対して映像情報あるいはAV情報を追加記録する場合に

は上記未使用領域Extent 3613の先頭位置（LBNではh+g、PSNではk+gの所）から記録が開始される。

【0389】図示して無いが過去にVOB #1 3617とVOB #2 3618の間にVOB #3がContiguous Data Area # α 3601とContiguous Data Area # β 3602を一部またいだ形で存在していた。そのVOB #3の部分消去に伴いContiguous Data Area # α 3601とContiguous Data Area # β 3602をまたいだVOB #3の部分に対して図44で説明した処理を行い、未使用領域Extent 3611と未使用領域Extent 3612をFile System 2側で設定した。またVOB #1の記録時にLBNが“h+a”から“h+b-1”の範囲でECCブロック単位での欠陥が発見されたのでそこには映像情報またはAV情報を記録せずに欠陥領域Extent 3609として設定した。このようにContiguous DataArea # α 3601とContiguous Data Area # β 3602内には記録領域Extent 3605と、欠陥領域Extent 3609、記録領域Extent 3606、未使用領域Extent 3611、未使用領域Extent 3612、記録領域Extent 3607、未使用領域Extent 3613が並ぶがそれらは全てAV File 3620の一部と見なされ、図62の下側に説明して有るようにAV File 3620のFile Entry内のAllocation Descriptorsとして全てのExtentが登録される。

【0390】特に図62での大きな特徴として、欠陥管理情報領域（DMA）内のTertiaryDefect Map（TDM）3472に示すような独立してまとまった欠陥管理テーブルを持たず、File Entry内に登録された欠陥領域Extent 3609情報のみが欠陥管理情報になっている。AV File 3620のFile Entry内Allocation Descriptorsでの各Extentの属性識別情報は図63（f）に示すImplementation Use 3528内に記録されている。すなわち図63ではAllocation Descriptorsの記述方法としてLong Allocation Descriptorの記述方式を採用し、Implementation Use 3528の値として“0h”の時は“記録領域のExtent”を表し、“Ah”の時は“未使用領域のExtent”、“Fh”の時は“欠陥領域のExtent”を意味している。UDFの正式な規格上ではImplementation Use 3528は6バイトで記述する事になっているが、図63では説明の簡略化のため下位4ビットのみの表現としている。図62では欠陥領域と未使用領域ともにLBNとPSNが設定されており、LBNとPSNは全て平行移動した値となっている。すなわちLinear Replacement処理の結果生じるようにPSNに対するLBNの飛びが発生しない所に本発明実施例の特徴がある。また記録領域Extent 3605、3606、3607が存在する箇所のみAV Addressが付与されている。このAV AddressはAV File 3620内の欠陥領域Extent 3609と未

使用領域 Extent 3611、3612、3613を除いた全セクターに対して File Entry 内に記述された Allocation Descriptors の記述順に従って順に番号が設定された格好になっている。すなわち記録領域 Extent 3605の最初のセクターのLBNは“h”、PSNは“k”であり、AV Addressは“0”に設定され、記録領域 Extent 3607の最初のセクターのLBNは“h+f”、PSNは“k+f”であり、AV Addressは“a+c-b”となっている。

【0391】DVD-RAMディスクに対してはECCブロック502単位で情報が記録されている。従って本発明実施例の図62でもECCブロック単位で記録されるよう File System 2側できちんと管理されている。すなわち Extent 設定によりECCブロック単位の記録が行えるよう File System 2が制御している。具体的内容で説明すると図62の“a”“b”“d”“e”“j”が全て“16の倍数”になるように設定され、Contiguous Data Area # α 3601と Contiguous Data Area # β 3602の開始位置はECCブロック内先頭位置、終了位置はECCブロック内終了位置となるように設定されている。

【0392】欠陥領域はECCブロック単位で欠陥処理されるため欠陥領域 Extent 3609の開始と終了位置はECCブロック内の開始位置と終了位置に一致している。図62での個々のVOB#1 3616、3617とVOB#2 3618サイズは必ずしも16セクター単位で記録される必要が無く、VOB#1 3616、3617とVOB#2 3618の部分的なECCブロックからはみ出し分は未使用領域 Extent 3611、3612、3613サイズで補正されている。

【0393】図62に示した実施例での映像情報またはAV情報の記録方法も図51と同様な記録方法を採用している。唯一異なる部分は図55でのST4-01でのDMA領域内のターシャリーディフェクトリスト；Tertiary Defect List (TDL) 3414への記録が不用となり、ST4-04での Extent 情報に欠陥 Extent 3609と未使用領域 Extent 3611、3612、3613が加わる。

【0394】再生手順では“AVAddress → LBN変換 → PSN変換”は行いが、“AVAddress → LBN変換”時に File Entry 内の Allocation Descriptorsから各 Extent の属性を検出し、記録領域 Extent 3605、3606、3607のみを再生の対象にする（欠陥 Extent 3609や未使用領域 Extent 3611、3612、3613に対する取捨選択処理）を行う所に大きな特徴がある。

【0395】またファイル内の部分消去処理時にもAVファイルの File Entry 内の Extent 情報書き換え処理（ST09）時に Contiguous Data Area サイズとECCブロック境界領域場所を加味して適宜 未使用領域

Extent の挿入処理が必要となる。

【0396】次に上記した本発明の要旨をまとめると次のようになる。

【0397】即ち（1）、情報記憶媒体上に記録する第1の記録単位とは2048k Bytes毎のセクター単位を意味し、1個のセクターに対して論理アドレスLBNが設定されている。図32ないし図33に示すように連続したLBNを有するセクターが集合して Extent # α 3166、# γ 3168、# δ 3169を構成している。第2の記録単位とは Contiguous Data Area の事を示し、図42、図43に示すようにCDAサイズと Extent サイズは一致するか、もしくは図44に示すように Extent #6 3546、#7 3547のサイズはCDA # β 、# δ サイズより小さい。また図40に示すように原則としてはAV情報は Contiguous Data Area #1 3505、#2 3506、#3 3507単位で情報記憶媒体上に記録するが、追加記録された映像情報3513、3514のデータサイズが Contiguous Data Area サイズより小さい場合には図40のように未使用領域3515、3516を定義する図40のように未使用領域3515、3516を定義し、次に記録する情報を前記未使用領域の開始位置から記録するように設定することにより例えば“ワンショット録画”などのように短時間分の映像を順次記録した後、その情報を連続して再生する事ができる。

【0398】本発明方法を用いず、情報記憶媒体の至る所に短時間分の映像を点在記録させると光学ヘッドのアクセス時間により制約を受け、順次記録した映像を連続した再生が不可能となり、ユーザーに対して間欠的な映像を提供することになる。

【0399】また（2）、図52に示した方法により情報の種類（PCファイルかAVファイルか）を判別し、情報記憶媒体に対するコマンドを従来の WRITE コマンド（欠陥処理方法は Linear Replacement 法を使用）を採用するか図57に示す AVWRITE コマンド（欠陥処理方法は Skipping Replacement 法を使用）を採用するか判断し、PCファイルに対しては Contiguous Data Area を意識せずに Extent 設定を行い、AVファイルに対しては Contiguous Data Area 単位でAV情報の記録を行うと共に Contiguous Data Area 内の記録情報の端数に対して未使用領域を設定する。

【0400】PC情報では記録時の連続性は必ずしも必須ではないが、AV情報記録時には連続記録が必須条件となる。従ってAV情報を自動的に識別し、Contiguous Data Area 単位での記録と端数に対する未使用領域の設定を行うことによりAV情報に対する連続記録を確保できる。

【0401】また、（3）、Contiguous Data Area サイズを所定サイズ以内に規定している。これによりAV情報に対して安定的に連続記録を保証できる。

【0402】更に(4)、図40(d)に示すように未使用領域サイズをFile System上の『トータル Extent Size(つまりファイルサイズ) - Information Length』とすると従来のDVD-RAM用のUDF規格を変更することなく、非常に簡単な方法で未使用領域3515、3516の管理が行える。

【0403】また(5)、未利用領域を“未使用VOB”として扱い、録再アプリ側で管理すると言うのは第4クレーム内容とは別の発明(異なる具体的実施例)になる。図43(b)に示した未使用VOB3552、3553に対する管理情報は図26(f)に示したVideo Object Control Information 1107内に記録され、具体的には図34に示した未使用VOB#A 3196内のデータ構造を持つ。これによりAV情報内容を知っている録再アプリ側で未使用領域を管理することにより細かい未使用領域管理が可能。

【0404】さらに(6)、また再記録時(追加記録時)にはファイル内の未使用領域の開始位置から記録する内容は図40に示して有り、未使用領域3515の開始位置から追加記録された映像情報3514を記録している。図40のように未使用領域3515、3516を定義し、次に記録する情報を前記未使用領域の開始位置から記録するように設定することにより例えば“ワンショット録画”などのように短時間分の映像を順次記録した後、その情報を連続して再生する事ができる。本発明方法を用いず、情報記憶媒体の至る所に短時間分の映像を点在記録させると光学ヘッドのアクセス時間により制約を受け、順次記録した映像を連続した再生が不可能となり、ユーザーに対して間欠的な映像を提供することになる。

【0405】また(7)、情報の部分消去時にはFile System上はCDA単位で削除処理を行い、端数部分を未使用領域として残す方法として本発明では図43のように録再アプリ側が管理する未使用VOB3552、3553を設定する方法と、図44に示すように未使用Extent 3548、3549として残す方法とがある。

【0406】AVファイル内に点在して消去部分が発生した場合、図43、図44で示すようにCDA#y 3537単位で完全削除を行い、残りの部分を未使用領域として残すことにより、再度別のAV情報を記録する(再利用する)時に(削除時にCDA単位で削除して有るので)この場所に新たなCDAを設定しやすく、新しいCDA設定が容易となる。

【0407】さらにまた、本発明の他の手段として、上記(1)に対して第1の記録単位として2048kByteのセクター単位は同じであるが、第2の記録単位としてセクターを16個集めてエラー訂正を行う単位としてECCブロックとし、このECCブロック内に未使用領域を有するように記録する方法、そして上記(4)に対応する他の手段として未使用領域に対して未使用領域エ

クステント(Extent)として、ファイルエントリ(File Entry)内で管理する方法も本発明内に含まれる。

【0408】このように未使用領域を含ませたECCブロック単位で記録することにより、ECCブロック内部の一部を変更するためECCブロック内データを再生し、デインターリーブの後、データを変更してインターリーブを行なった後記録すると言うリード・モディファイ・ライト処理を行う必要なく、直接ECCブロック単位で書き重ね処理ができることによるオーディオビデオ(AV)情報に適した高速記録が可能になるという利点が生じる。

【0409】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても影響を受けることなく安定に連続記録を行うことが可能な記録方法およびそれを行う情報記録再生装置を提供できる。また上記安定した連続記録に最も適した形式で情報が記録されている情報記憶媒体(およびそこに記録されている情報のデータ構造)を提供することができる。

【0410】また更に情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても録画再生アプリケーションソフトレイヤーに負担をかけることなく(録画再生アプリケーションソフトレイヤーに欠陥管理をさせる事無く)安定に映像情報管理をさせるための環境設定方法(具体的にはシステムとしての映像情報記録・再生・編集方法)を提供することができる。また本発明により上記環境を実現するための最適なシステムを有する情報記録再生装置や情報記録再生装置も提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の特徴部の一形態の説明図。

【図2】この発明に係る情報記録再生装置とアプリケーションブロックの全体構成を示す図。

【図3】情報記録再生部内の構成説明図。

【図4】情報記録再生部における論理ブロック番号の設定動作の説明図。

【図5】情報記録再生部における欠陥部処理動作の説明図。

【図6】録画再生アプリケーションソフトを用いてパーソナルコンピュータ上で映像情報の記録再生処理を行う場合のパーソナルコンピュータ上のプログラムソフトの階層構造と各階層であつかうアドレス空間の関係を示す説明図。

【図7】パーソナルコンピュータの構成説明図。

【図8】DVD-RAMディスク内の概略記録内容のレイアウトの説明図。

【図9】DVD-RAMディスク内のリードインエリア内の構成を示す説明図。

【図10】DVD-RAMディスク内のリードアウトエリア内の構成を示す説明図。

【図11】物理セクタ番号と論理セクタ番号の関係を示

す説明図。

【図12】データエリアへ記録されるセクタ内の信号構造を示す説明図。

【図13】データエリアへ記録される情報の記録単位を示す説明図。

【図14】データエリア内でのゾーンとグループの関係を示す説明図。

【図15】DVD-RAMディスクでの論理セクタ設定方法の説明図。

【図16】データエリア内での欠陥領域に対する交替処理方法の説明図。

【図17】UDFに従って情報記憶媒体上にファイルシステムを記録した例を示す図。

【図18】図17の続きを示す図。

【図19】階層化されたファイルシステムの構造と情報記憶媒体上への記録された情報内容との基本的な関係を簡単に示す図。

【図20】ロングアロケーション記述子の内容の例を示す図。

【図21】ショートアロケーション記述子の内容の例を示す図。

【図22】アンロケイテッドスペースエントリーの記述内容を示す説明図。

【図23】ファイルエントリーの記述内容を一部示す説明図。

【図24】ファイル識別記述子の記述内容を一部示す説明図。

【図25】ファイルシステム構造の例を示す図。

【図26】録画再生可能な情報記憶媒体上のデータ構造の説明図。

【図27】情報記憶媒体上に記録されるAVファイル内のデータ構造の説明図。

【図28】データエリア内データファイルのディレクトリー構造の説明図。

【図29】プログラムチェーン制御情報内のデータ構造の説明図。

【図30】プログラムチェーンを用いた映像情報再生例を示す説明図。

【図31】録画再生アプリケーションソフト側でAVファイル内に未使用領域を設定した場合の映像情報記録位置設定方法の説明図。

【図32】AVファイルにおける論理ブロック番号とAVアドレスとの間の関係を示す図。

【図33】本発明の各実施形態において録画再生アプリケーション側でAVファイル内の未使用領域を管理する場合にAVファイル内を部分消去したときの取り扱い方法の説明図。

【図34】ビデオオブジェクト制御情報内部のデータ構造の説明図。

【図35】記録信号の連続性を説明するために示した記

録系システムの概念図。

【図36】記録系において最もアクセス頻度が高い場合の半導体メモリ内の情報保存量の状態説明図。

【図37】記録系において映像情報記録時間とアクセス時間のバランスが取れている場合の半導体メモリ内の情報保存量の状態説明図。

【図38】本発明の各実施の形態においてコンティギューアスデータエリアの境界位置を録画再生アプリケーションで管理する場合のアロケーションマップテーブル内のデータ構造説明図。

【図39】情報記録再生装置が欠陥管理情報を管理する場合のスপিッキングリプレイスメントとリニアリプレイスメントとの比較のための説明図。

【図40】本発明の各実施における追加記録映像情報とコンティギューアスデータエリア内の未使用領域の説明図。

【図41】ファイル毎に指定されるインフォメーションレングスの記録場所と各エクステント毎の属性記述箇所の説明図。

【図42】本発明の各実施の形態におけるAVファイル内の部分削除処理方法に関する説明図。

【図43】同じく本発明の各実施の形態におけるAVファイル内の部分削除処理方法の別の例に関する説明図。

【図44】同じく本発明の各実施の形態におけるAVファイル内の部分削除処理方法の別の例に関する説明図。

【図45】本発明の一実施例におけるコンティギューアスデータエリア境界位置情報内容とその記録場所の説明図。

【図46】本発明に係るエクステント内未使用領域設定方法の他の例を示す説明図。

【図47】本発明に係る一実施例における欠陥領域を含めた記録方法の説明図。

【図48】本発明に係る一実施例における欠陥領域を避けた記録方法の説明図。

【図49】本発明に係る一実施例におけるコンティギューアスデータエリア設定方法と記録前のエクステント事前設定方法の説明図。

【図50】この発明に係る情報記録再生装置の概略構成を示す図。

【図51】本発明における映像情報の記録手順の概略を示す図。

【図52】図51のステップST01の詳細を示す図。

【図53】図51のステップST02の詳細を示す図。

【図54】図51のステップST03の詳細を示す図。

【図55】図51のステップST04の詳細を示す図。

【図56】本発明の実施の形態において映像情報記録時に使用する各種APIコマンドの内容を示す図。

【図57】本発明の実施の形態に係る情報記録再生装置に対するコマンドを示す説明図。

【図58】本発明に係るAVファイルの識別情報が記録されている箇所を示す説明図。

【図59】本発明に係るAVファイルの識別情報が記録さ

れている箇所の他の例を示す説明図。

【図60】本発明に係る映像情報の連続記録方法を説明するために示した概念図。

【図61】本発明に係るAVファイル内の部分消去の手順を示す図。

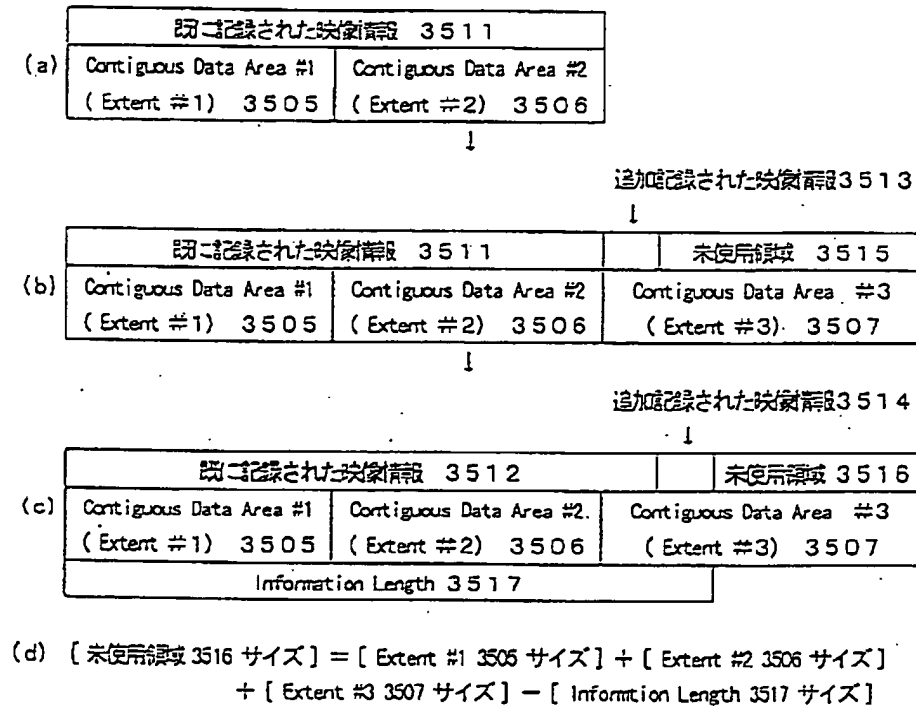
【図62】本発明に係る情報記録方法の他の例を説明するために示した説明図。

【図63】図62に示した実施の形態により記録される情報内容とエクステント属性の関係を示す説明図。

【符号の説明】

100…光ディスク、1004…データエリア、723…ユーザエリア、724…スベアエリア、3443、3444…記録領域、3452…欠陥領域、3456…代替領域、3459…非記録領域。

【図1】



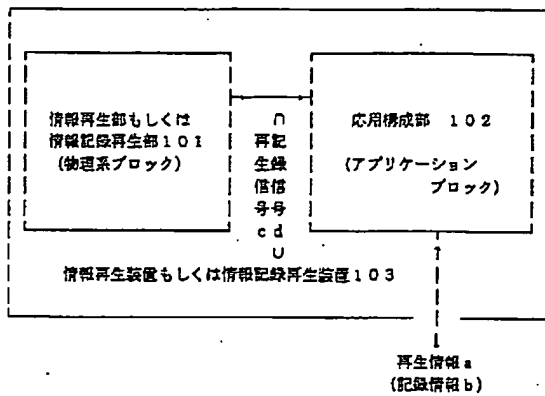
LBN/ODD、LBN/ODD-PS、LBN/UDF、
LBN/UDF-PS、LBN/UDF-ODFix、LBN/XXX、LBN/XXX-PS
における追加で記録された映像情報と Contiguous Data Area 内の未使用領域の関係

【図10】

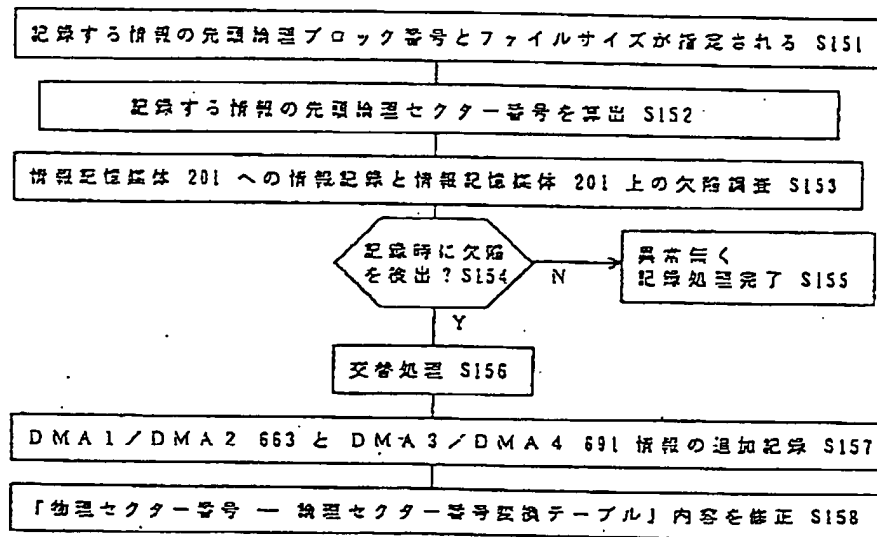
Zone 名 603	各 Zone の 内容 651
Rewritable data Zone 645	DMA3 & DMA4 691
	Disk identification Zone 692
	Guard track Zone 693
	Drive test Zone 694
	Disk test Zone 695
	Guard track Zone 696

DVD-RAMディスクの Lead-out Area 内の構成

【図2】

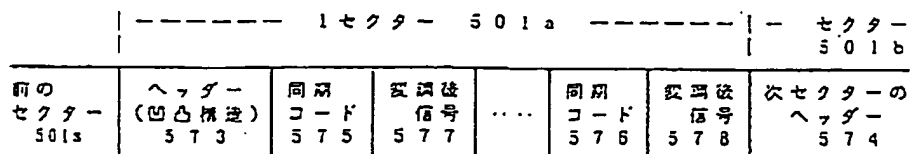


【図5】



情報記録再生装置における欠陥処理動作の説明

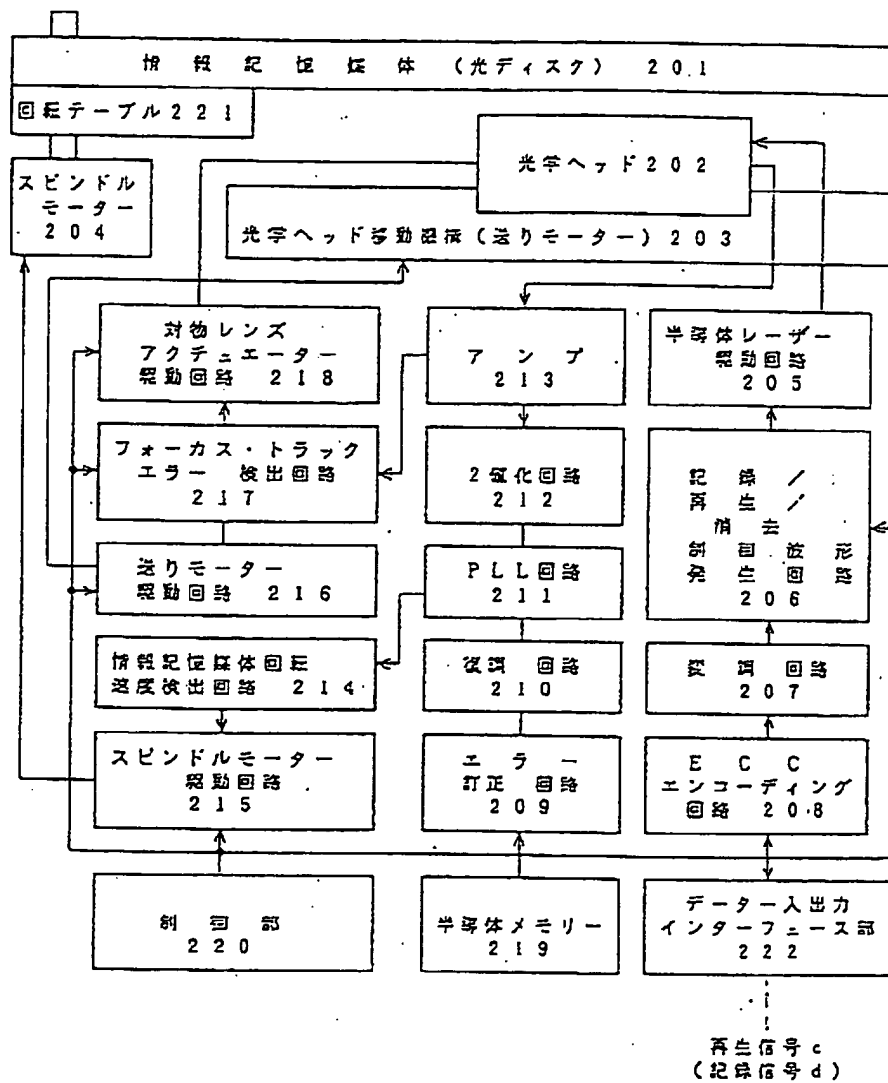
【図12】



Data Area へ記録されるセクター内の信号構造

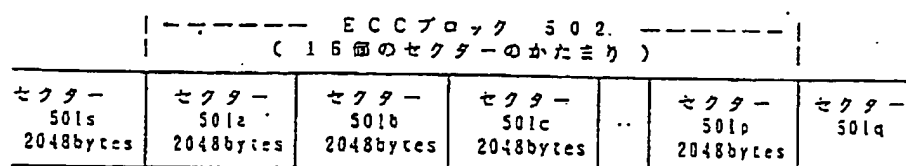
(47)

【図3】



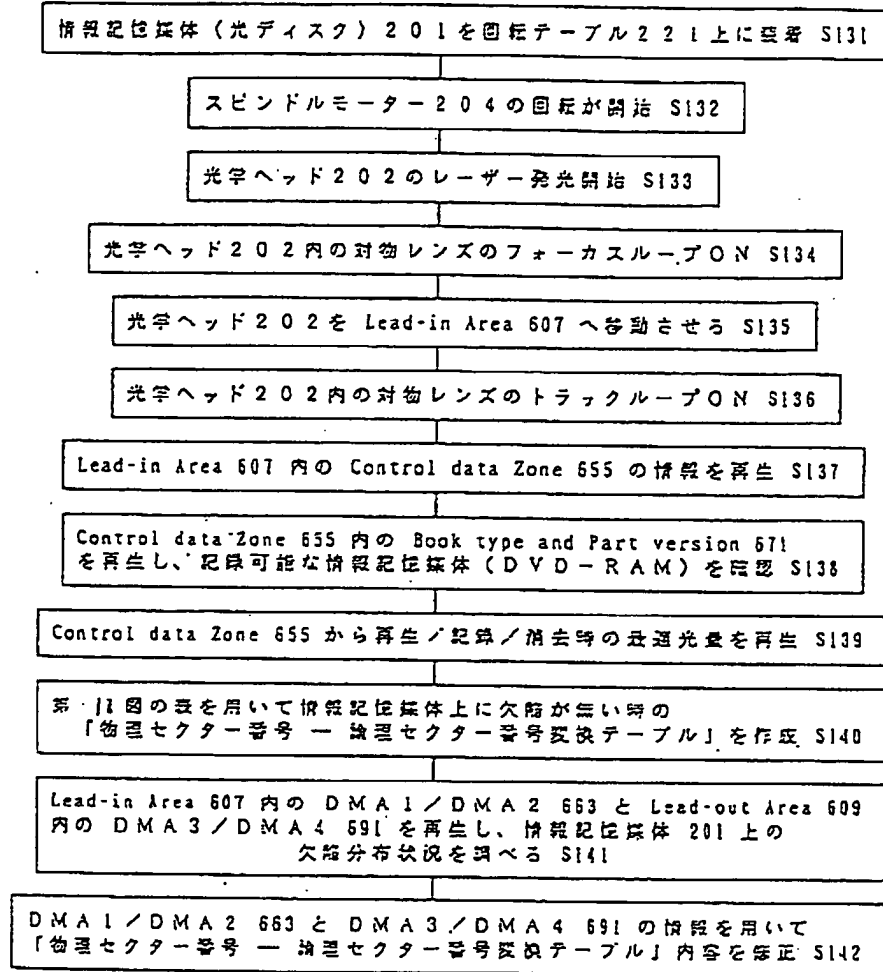
情報記録再生部(物理系ブロック)内の構成

【図13】



Data Areaへ記録される情報の記録単位

【図4】



情報記録再生装置内での論理ブロック番号設定動作説明

【図15】

（ — 論理セクター番号 小 781 ）		（ 論理セクター番号 大 782 — ）	
Group 00	Group 01	Group 23	
714 内での	715 内での	716 内での	
論理セクター番号設定	論理セクター番号設定	論理セクター番号設定	
の並び 783	の並び 784	の並び 785	

DVD-RAMディスクでの論理セクター設定方法

録画再生アプリケーションソフトを用いてPC上で映像データの記録・再生処理を行う
場合のPC上でのプログラムソフト階層構造と各階層で使うアドレス空間の関係

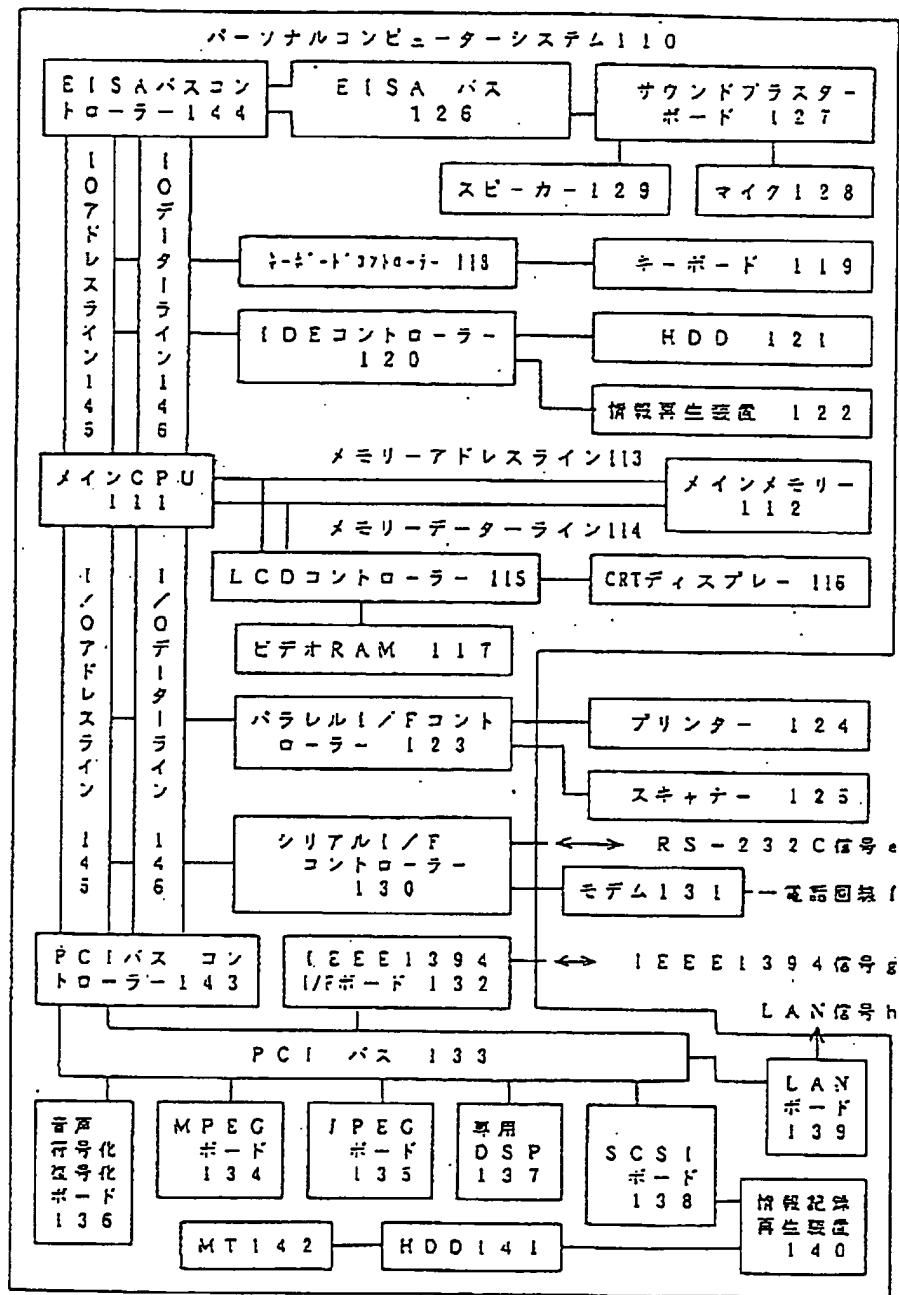
制御階層	インターフェース	アドレス番号名	アドレス空間の説明
録画再生アプリケーションソフト (録画アプリ) 1	SDK API	AVファイル内 相対アドレス (AV Address)	AVファイル内の先頭位置を アドレス“0”としたAVフ ァイル内の連続アドレス番号
FS: File System (UDFなど) 2	Command 4 DOK Interface	LSN LBN	どちらも2KB単位の連続的 な連続番号が付く
ODD: Optical Disk Drive 3 (情報記録再生装置)	Command 5	PSN: Physical Sector Number	情報記録媒体 (光ディスク) のセクター毎にあらかじめ 物理的に番号が付いている

LSN: Logical Sector Number, LBN: Logical Block Number

開始物置セクター番号 H 701				終了物置セクター番号 702					
031000 h									
(内周側 703)				(外周側 704 -)					
User Area 00 705	Spare Area 00 708	Guard Area 711	User Area 01 706	Spare Area 01 709	Guard Area 712	...	Guard Area 713	User Area 23 707	Spare Area 23 710
- Group 00 - 714		- Group 01 - 715				- Group 23 - 716			
- Zone 00 - 620		- Zone 01 - 621				- Zone 23 - 643			

Data Area 内での Zone と Group の関係

【図7】



情報再生装置を用いたPCシステム構成

【図8】

半径位置(mm) 6 0 1	A r e a 名 6 0 2	Z o n e 名 6 0 3	物理セクター 番号 604
22.59~24.00 24.00 24.00~24.18	Lead-in Area 6 0 7	Embossed data Zone 611 Mirror Zone 612 Rewritable data Zone 613	27A80~ 2FFFF 30000~ 30FFF
24.18~25.40	Data Area (Rewritable data Zone) 6 0 8	Z o n e 0 0 620	31000~ 37D5F
25.40~26.79		Z o n e 0 1 621	37D60~ 4021F
26.79~28.19		Z o n e 0 2 622	40220~ 48E3F
28.19~29.59		Z o n e 0 3 623	48E40~ 521BF
29.59~30.99		Z o n e 0 4 624	521C0~ 58C9F
30.99~32.38		Z o n e 0 5 625	58CA0~ 65EDF
32.38~33.78		Z o n e 0 6 626	65EE0~ 7087F
33.78~35.18		Z o n e 0 7 627	70880~ 7897F
35.18~36.57		Z o n e 0 8 628	78980~ 871DF
:		:	:
43.56~44.96		Z o n e 1 4 634	C7A60~ D5EFF
44.96~46.35		Z o n e 1 5 635	D5F00~ E4AFF
46.35~47.75		Z o n e 1 6 636	E4B00~ F3E5F
47.75~49.15		Z o n e 1 7 637	F3E60~ 10391F
49.15~50.55		Z o n e 1 8 638	103920~ 11383F
50.55~51.94		Z o n e 1 9 639	113840~ 12448F
51.94~53.34		Z o n e 2 0 640	1244C0~ 13559F
53.34~54.74		Z o n e 2 1 641	1355A0~ 14600F
54.74~56.13		Z o n e 2 2 642	146DE0~ 158D7F
56.13~57.53		Z o n e 2 3 643	158D80~ 16847F
57.53~58.60	Lead-out Area 6 0 9	Rewritable data Zone 6 4 5	168480~ 17966F

DVD-RAMディスク内の臨時記録内容レイアウト

【図9】

Zone 名 603	各 Zone の 内容 651	
Embossed data Zone 611	Blank Zone 652	
	Reference signal Zone 653	
	Blank Zone 654	
	Control data Zone 655	Book type and Part version 671 Disc size and minimum read-out rate 672 Disc structure 673 Recording density 674 Data Area allocation 675 BCA descriptor 676 Velocity (露光量指定のための装束条件) 677 Read power 678 Peak power 679 Bias power 680 reserved 681 情報記憶媒体の製造に関する情報 682 reserved 683
	Blank Zone 656	
Mirror Zone 612	Connection Zone 657	
Rewritable data Zone 613	Guard track Zone 658	
	Disk test Zone 659	
	Drive test Zone 660	
	Guard track Zone 661	
	Disc identification Zone 662	
	DMA1 & DMA2 663	

DVO-RAMディスクの Lead-in Area 内データー構造

【図20】

- 階層化されたファイル・システム構造と情報記憶媒体上へ記録された情報内容との間の基本的な関係の概念を示した概念
- (a) 階層ファイル・システム構造の一例
- (b) UDF に従った情報記憶媒体へのファイル・システム記録方法の一例

LAD (論理ブロック番号) … 情報記憶媒体上の Extent の位置記述方法

II

Extent の長さ 410 (論理ブロック数) (4 Bytes で表示)	Extent の位置 411 (論理ブロック番号) (4 Bytes で表示)	Implementation Use 412 (演算処理に利用する情報) (8 Bytes で表示)
--	---	--

Long Allocation Descriptor (Extent の位置) を示す大きいサイズの記述文の記述内容

【図11】

Zone 番号 773	Guard Area 7 7 1 の セクター 番号	番号	Group			Guard Area 7 7 2 の セクター 番号	各 Group 内最初の セクター の 物理 セクター 番号774
			User Area 7 2 3		Spare Area 7 2 4		
			セクター 番号	セクタ ー 数	セクター 番号		
0 0	-	00	31000～ 3170F	26592	377E0～ 37D2F	37D30～ 37D5F	0
0 1	37D60～ 37D8F	01	37D90～ 3FB2F	32160	3FB30～ 401EF	401F0～ 4021F	26592
0 2	40220～ 4024F	02	40250～ 486EF	33952	486F0～ 48E0F	48E10～ 48E3F	58752
0 3	48E40～ 48E6F	03	48E70～ 51A0F	35744	51A10～ 5218F	52190～ 521BF	92704
0 4	521C0～ 521EF	04	521F0～ 5B48F	37536	5B490～ 5BC6F	5BC70～ 5BC9F	128448
:	:	:	:	:	:	:	:
2 0	1244C0～ 12450F	20	124510～ 13476F	66144	134770～ 13554F	135550～ 13559F	943552
2 1	1355A0～ 1355EF	21	1355F0～ 145F4F	67936	145F50～ 146D8F	146D90～ 146DDF	1009696
2 2	146DE0～ 146E2F	22	146E30～ 157E8F	69728	157E90～ 158D2F	158D30～ 158D7F	1077632
2 3	158D80～ 158DCF	23	158DD0～ 16A57F	71600	16A580～ 16B47F	-	1147360

物理セクター番号と論理セクター番号の関係
(DVD-RAMディスク Data Area 内の物理セクター番号配置)

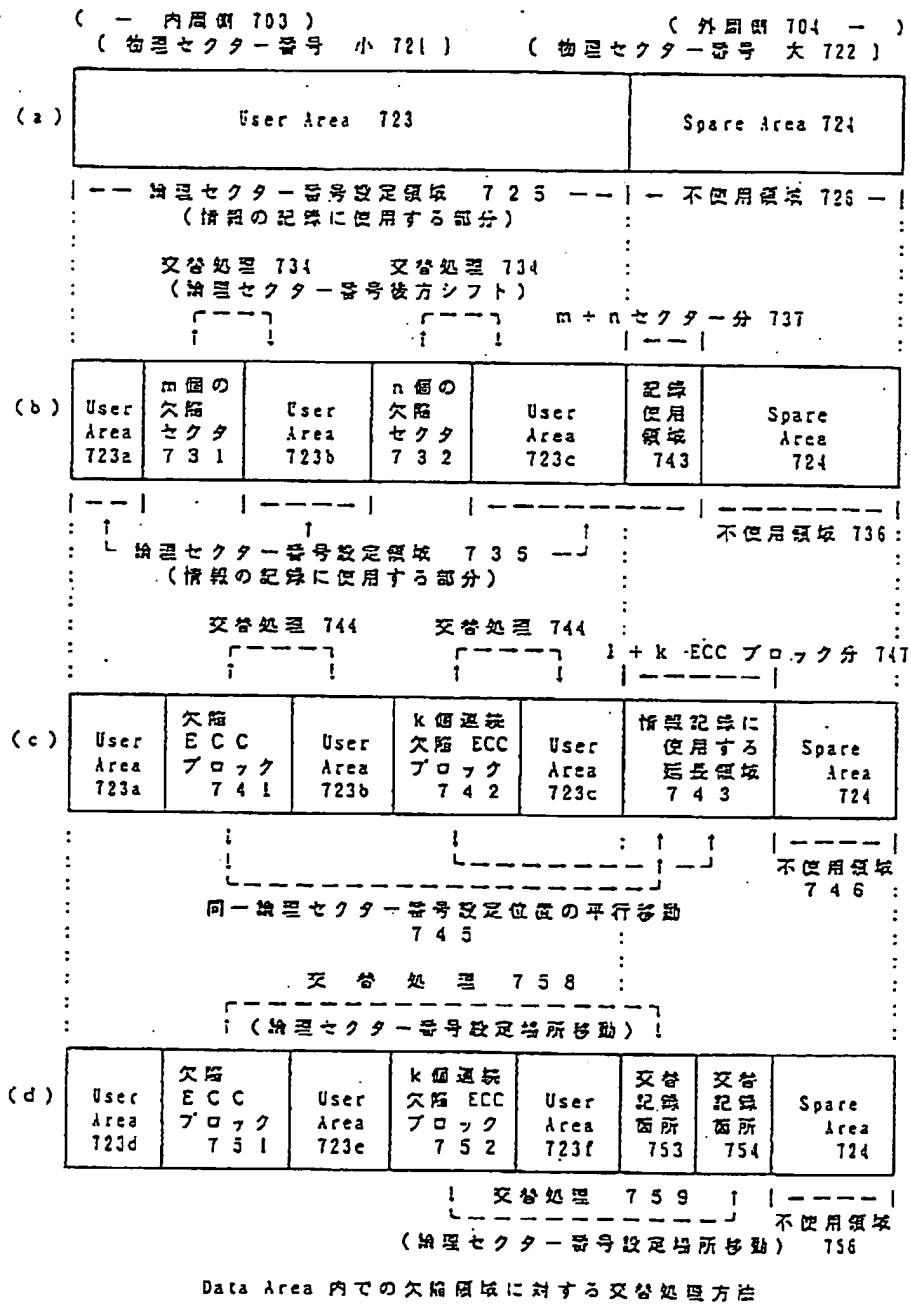
【図21】

A D (論理ブロック番号) … 情報記憶媒体上の Extent の位置記述方法

Extent の長さ 410 (論理ブロック数) [4 Bytes で表示]	Extent の位置 411 (論理ブロック番号) [4 Bytes で表示]
--	---

Short Allocation Descriptor (Extent の位置) を示す小さいサイズの記述文) の記述内容

【図16】



【図17】

LSN	LBN	Structure 441	Descriptors 442	Contents 443
0-15			Reserved 459 (all 00h bytes)	
16		Volume Recognition Sequence 444	Beginning Ext. Area Descr. 445	YRS 開始位置
17			Volume Structure Descrip. 446	DISC内容説明
18			Boot Descriptor 447	Boot開始位置
19			Terminating Ext. Area D. 448	YRS 終了位置
~31			Reserved 450 (all 00h bytes)	
32~		Main Volume Descriptor Sequence 449	省 略	
34			Partition Descriptor 450 Partition Contents Use 451 Unallocated Space Table 452 AD (50) Unallocated Space Bitmap 453 AD (0)	Space Table の記録位置 Space Bitmap の記録位置
35			Logical Volume Descriptor 454 Logical Volume Cont. Use 455 LAD (100)	File Set Descriptor の記録位置
~47			省 略	
~63			省 略	
-255			Reserved 461 (all 00h bytes)	
256		First Anchor Point 456	Anchor Volume Descriptor Pointer 458	
-271			Reserved 462 (all 00h bytes)	
272 ~ 321	0 ~ 49	File	Space Bitmap Descriptor 470	Space Bitmap 記録・未記録 のマッピング
322 ~ 371	50 ~ 99		USE(AD(*), AD(*), ..., AD(*)) 471	Space Table 未記録状態の Extents 一覧
372	100		File Set Descriptor 472 Root Directory ICB 473 LAD (102) 474	Root Directory FEの記録位置
373	101		省 略	
374	102		RootDirectoryΔFE(AD(103)) 475	FIDs記録位置

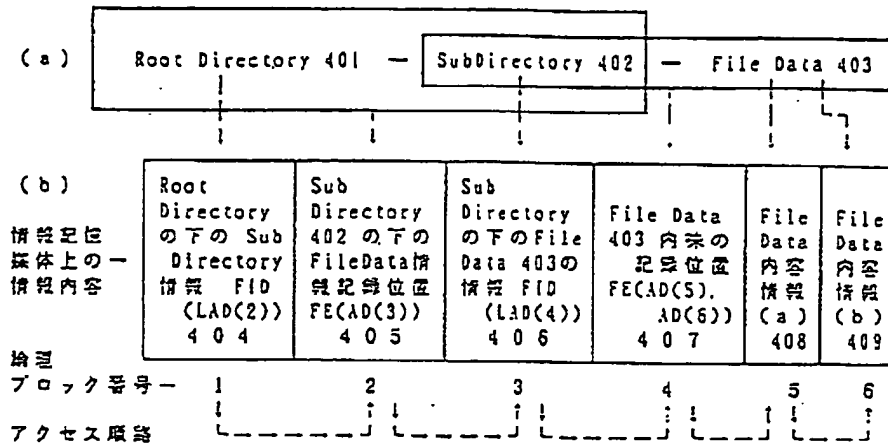
【図18】

375	103	Structure 486	A FID(LAD(104), LAD(110))476	B、D:FE位置
376	104		ParentDirect. BFE(AD(105))477	FIDs記録位置
377	105		B の FID(LAD(106)) 478	C の F E 位置
378	106		FE(AD(107)AD(108)AD(109))479	FileData位置
382	110		DirectoryD F E (AD(111))480	FIDs記録位置
383	111		D FID(LAD(112), LAD(無し))481	E、F:FE位置
384	112		SubDirectoryF FE(AD(113))482	FIDs記録位置
385	113		FID(LAD()LAD(114)LAD(118))483	H、I:FE位置
386	114		FE(AD(115)AD(116)AD(117))484	FileData位置
390	118		I F E (AD(119), AD(120)) 485	FileData位置
379-	107-	File Data 487	File Data .C の情報 488	
387-	115-		File Data .H の情報 489	
391-	119-		File Data I の情報 490	
LLSN-271 ~ LLSN-257			Reserved 463 (all 00h bytes)	
LLSN-256		SecondAnchor Point 457	Anchor Volume Descriptor Pointer 458	
LLSN-255 ~ LLSN-224			Reserved 464 (all 00h bytes)	
LLSN-223 ~ LLSN-208		Reserve Volume Descriptor Sequence 467	Partition Descriptor 450 Partition Contents Use 451 Unallocated Space Table452 Unallocated SpaceBitmap453 Logical Volume Descriptor454 Logical Volume Cont. Use 455	Main Volume Descriptor Sequence の backup
LLSN-207 ~ LLSN			Reserved 465 (all 00h bytes)	

- * L S N ... 論理セクター番号 (Logical Sector Number) 491
- * L B N ... 論理ブロック番号 (Logical Block Number) 492
- * L L S N ... 最後の論理セクター番号 (Last L S N) 493
- * Space Bitmap が Space Table 一緒に記録される事は極めてまれで、
通常は Space Bitmap と Space Table のうち、どちらか一方が記録されて
いる

UDFに従って情報記憶媒体上にファイル・システムを記録した例
(ファイル・システム構築の一例) に対応)

【図19】



* D V D - R A Mでは論理ブロック(セクター)サイズは2048 Bytes

* 連続した論理ブロック(セクター)のかたまりを"Extent"と呼ぶ

1個の Extent は1個の論理ブロック(セクター)または連続した論理ブロック(セクター)のつながりから構成される

* 情報記憶媒体上に記録して有る File Data にアクセスするには上図の"アクセス順路"に示したように逐次情報を読み取りながらその情報に示されたアドレス(AD(*), LAD(*))へのアクセスを繰り返す。

【図22】

▲ U S E (A D (*), A D (*), ..., A D (*))

... 未記録な Extent 検索用の記述文で Space Table として用いられる

Descriptor Tag(=263) 記述内容の 識別子 413 [16 Bytes]	I C B Tag ファイルの タイプを示す (Type=1) 4 1 4 [20 Bytes]	Allocation Descriptors 列の全長 (Bytes 数) 4 1 5 [4 Bytes]	Allocation Descriptors 各 Extent の情報記憶媒体上位置 (情報記憶媒体上の論理ブロック 番号)を並べて列記する (A D (*), A D (*), ..., A D (*)) 4 1 6
---	---	--	--

* I C B Tag 内の File Type=1 は Unallocated Space Entry を意味し、

* I C B Tag 内の File Type=4 は Directory、

* I C B Tag 内の File Type=5 は File Data を表している。

Unallocated Space Entry (未記録な Extent の情報記憶媒体上の位置に関する直接登録用記述文)の記述内容

【図23】

FE (AD(*), AD(*), ..., AD(*))

… 参照媒体を持ったファイル媒体内での FID で指定されたファイルの情報記憶媒体上での記録位置を表示

||

Descriptor Tag (= 251) 記述内容の 識別子 417 [16 Bytes]	ICB Tag ファイルの タイプを示す (Type=4/5) 418 [20 Bytes]	Permissions ユーザー別の 記録・再生・削除 許可情報 419 [32 Bytes]	Allocation Descriptors Fileの情報記憶媒体上記録位置 (情報記憶媒体上の論理 ブロック番号) を並べて列記 (AD(*), AD(*), ..., AD(*)) 420
---	---	--	--

- * ICB Tag 内の File Type=1 は Unallocated Space Entry を意味し、
- * ICB Tag 内の File Type=4 は Directory、
- * ICB Tag 内の File Type=5 は File Data を表している。

File Entry (File の属性と File の記録位置の情報登録に関する記述文) の記述内容を一部抜粋した内容

【図24】

FID (LAD (論理ブロック番号))

… File (Root Directory、SubDirectory、File Data など) の情報を表示

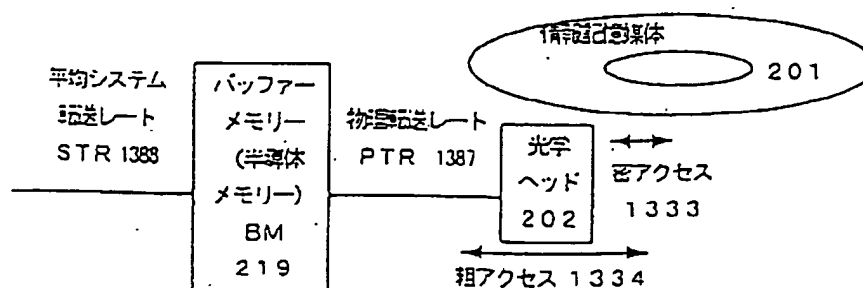
||

Descriptor Tag (= 257) 記述内容の 識別子 421 [16 Bytes]	File Characteristics ファイルの種別を 示す 422 [1 Bytes]	Information Control Block 対応した FE の 記録位置 423 (LAD(*))	File Identifier ディレクトリ 名かファイル データ名 424	Padding ダミー 領域 (000h) 437
---	--	---	--	---------------------------------------

- * File Characteristics (ファイル種別) は Parent Directory、Directory、File Data、ファイル削除フラグ のどれかを示す。

File Identifier Descriptor (File の名前と対応した FE の記録位置に関する記述文) の記述内容を一部抜粋した内容

【図35】



記録信号連続性を説明するための記録システム

```

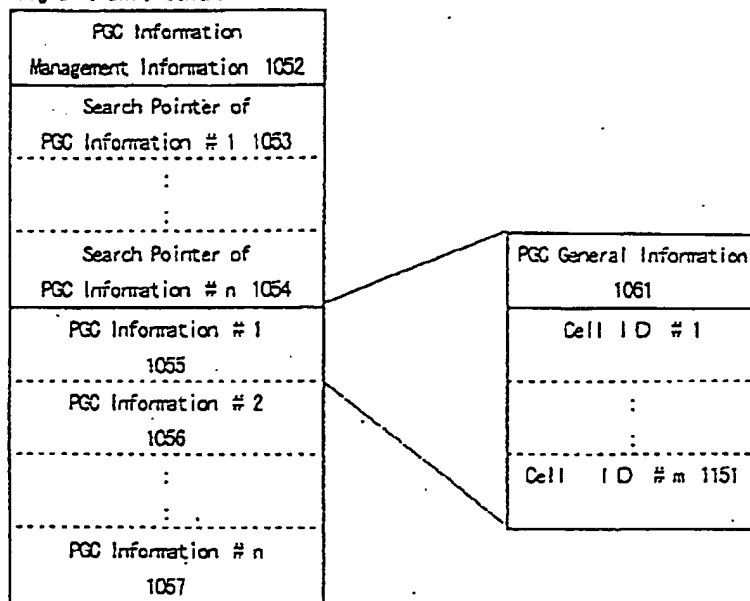
Root Directory A → Parent Directory B → File Data C
  4 2 5 (103)      4 2 6 (105)      4 2 7 (107), (108), (109)
                    ↓
                Directory D → Parent Directory E
                    4 2 8 (111)      4 2 9 (無し)
                                    ↓
                                SubDirectory F → Parent
                                        4 3 0 (113)
                                                ↓
                                            SubDirectory G
                                                    4 3 1 (無し)
                                                        ↓
                                                    File Data H
                                                        4 3 2
                                                        (115), (116), (117)
                                                        ↓
                                                    File Data I
                                                        4 3 3
                                                        (119), (120)

```

* 括弧内は情報記憶媒体上に F I D と File Data が記録されている位置の論理ブロック番号

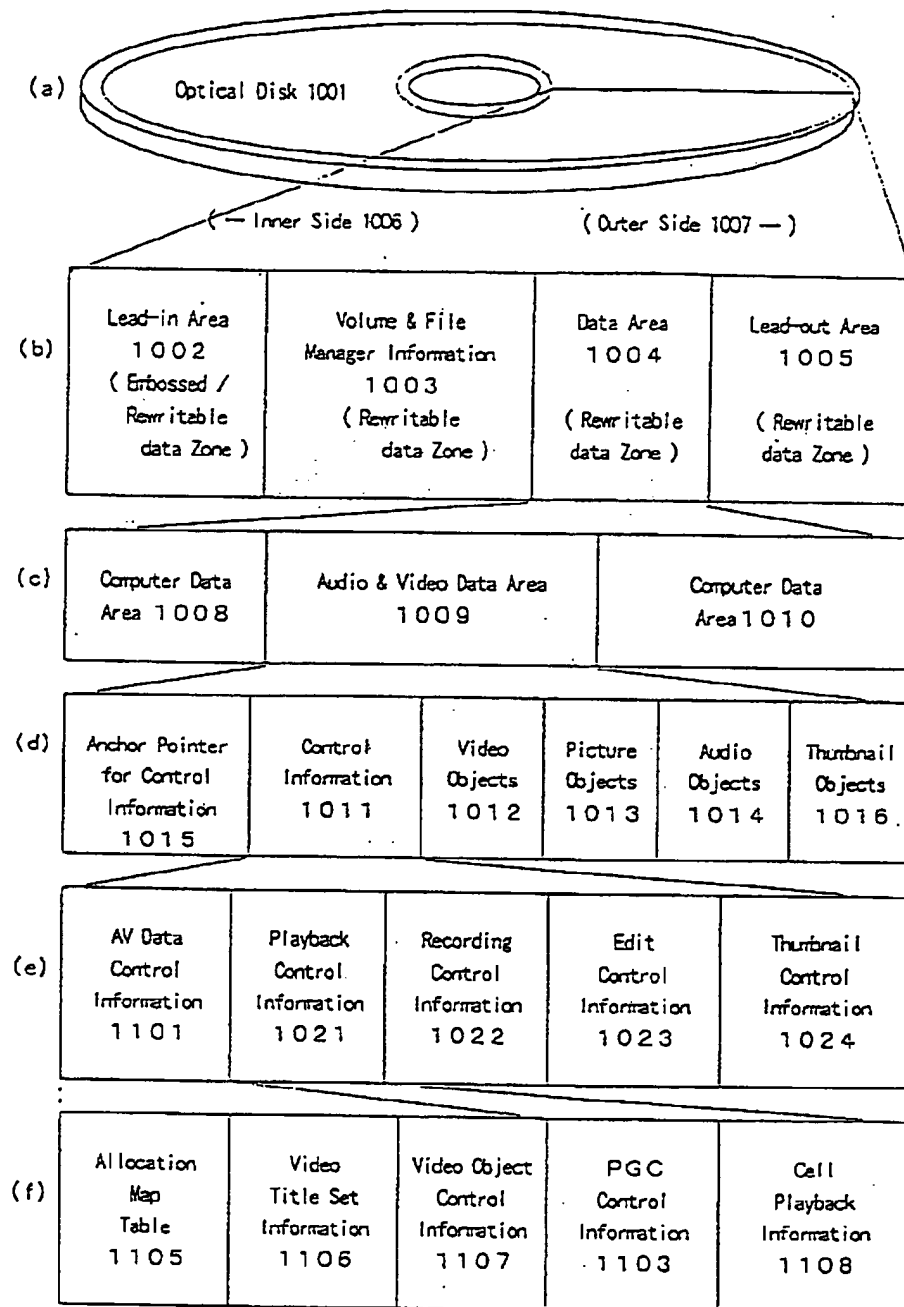
ファイル・システム構造の一例

PGC (Program Chain) Control Information 1103



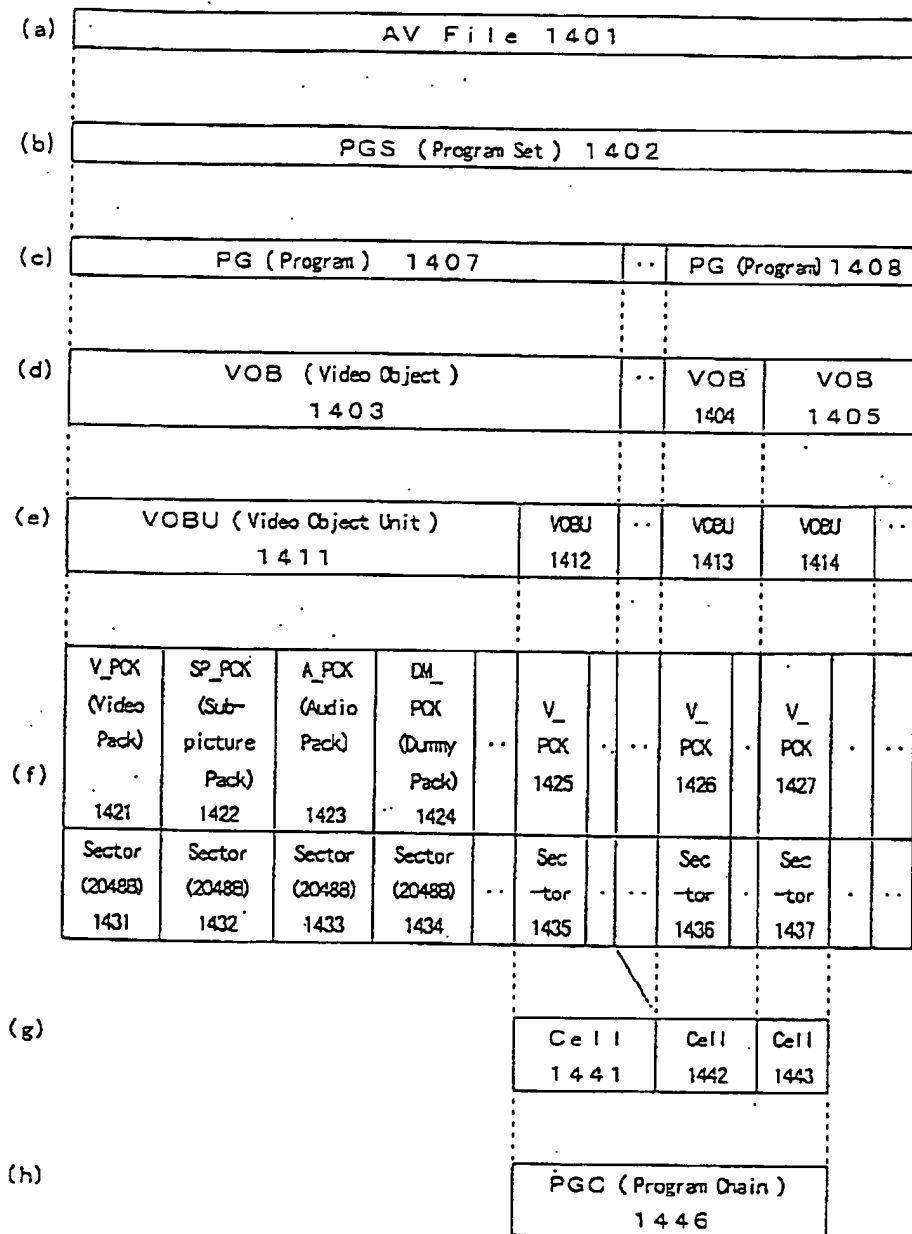
PGC Control Information 内のデータ構造

【図26】



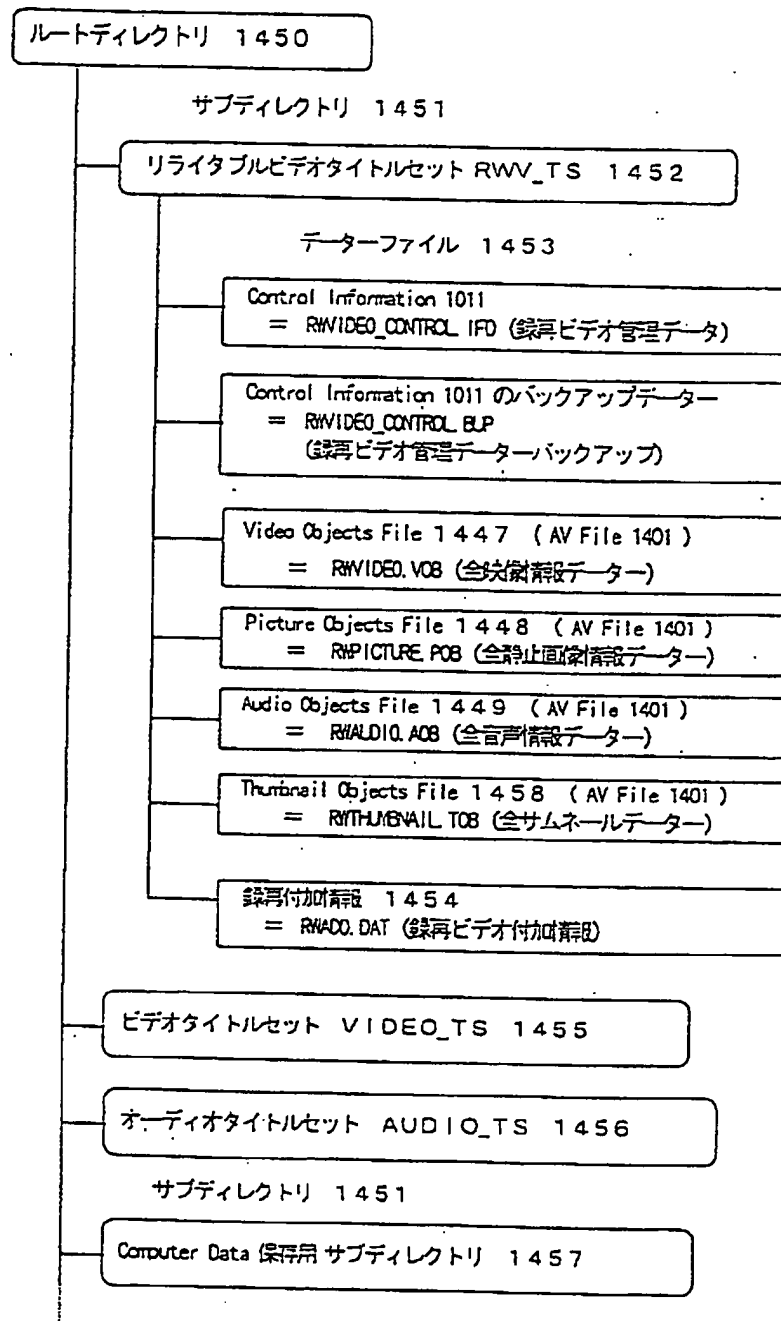
録画再生可能な記録媒体上のデータ構造

【図27】



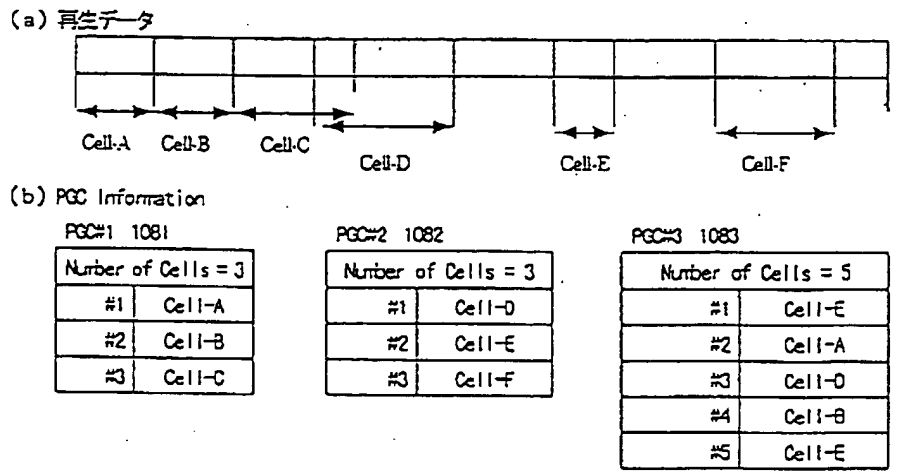
情報記録媒体上に記録される AV File 内のデータ構造

【図28】



Data Area 内 データファイルのディレクトリー構造

【図30】



PGCを用いた映像再生例

【図33】

(a)

AV File 1401											
VOB #1 3161								VOB #2 3162			
AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV
7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx
0	g-	g	f-e-l	f-e	h-1	h		f-e-l	f-e-l-c	f-e-l-c	ctb-a-1
Extent #δ 3169				Extent #γ 3168				Extent #α 3166			

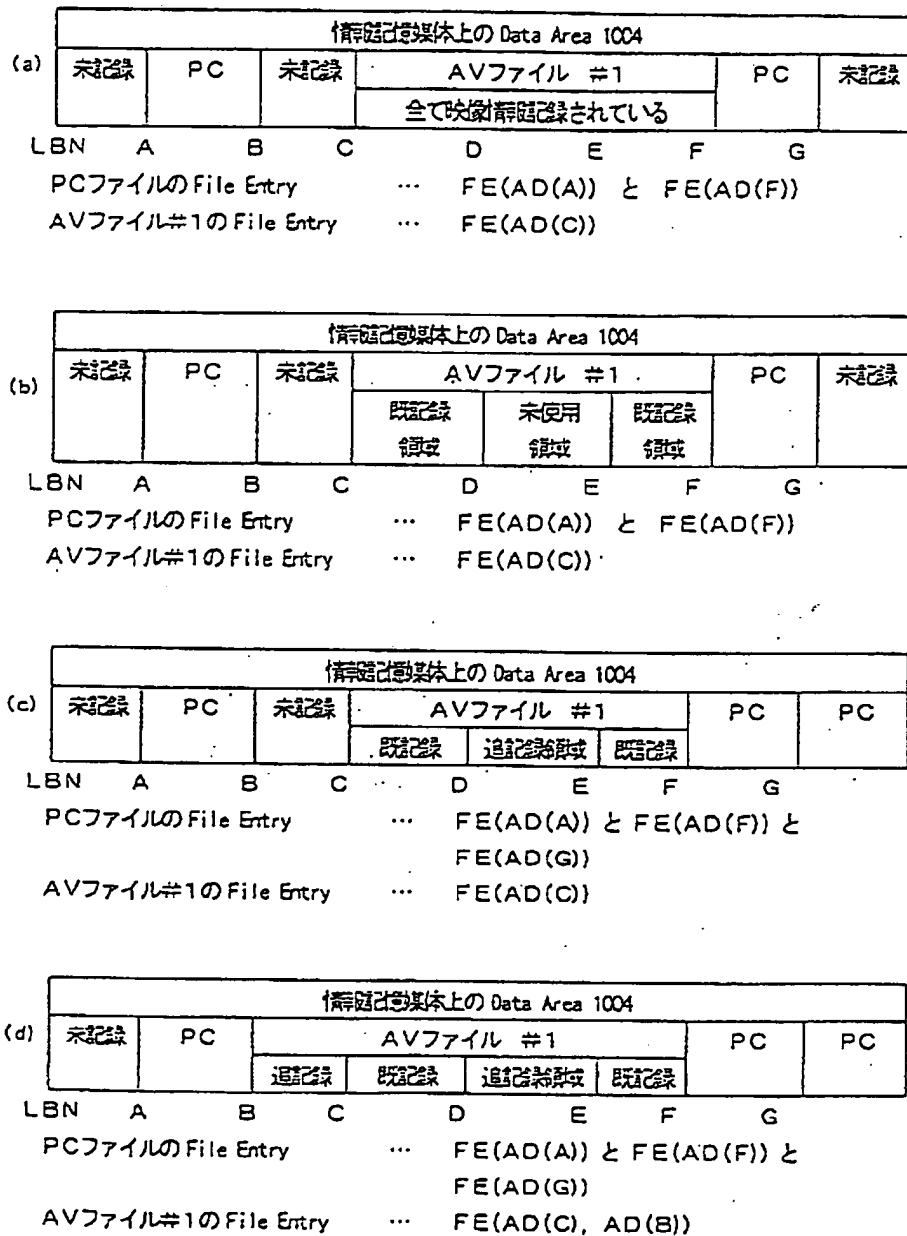
↓ VOB #1 中央部を部分消去 ↓

(b)

AV File 1401											
VOB #1 3161				未使用 VOB #A 3173		VOB #3 3171		VOB #2 3162			
AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV
7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx	7f'lx
0	g-	g	f-e-l	f-e	h-1	h		f-e-l	f-e-l-c	f-e-l-c	ctb-a-1
Extent #δ 3169				Extent #γ 3168				Extent #α 3166			

本発明実施例 XX、XX-PS、LBN/ODD、LBN/ODD-PS において
録画再生アプリケーション側で AV File 内の未使用領域を管理する場合における
AV File 内を部分消去した時の取り扱い方法

【図31】



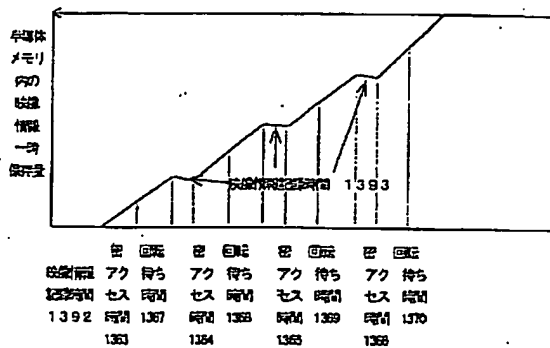
録画再生アプリケーションソフト側で AV File 内に未使用領域を設定した場合の
映像解読記録位置の設定方法

【図34】

Video Object Control Information 内部のデータ一覧に関する

Video Object Information General Information 3180	Video Object Control Information を最後に変更した年月日情報 3201	—
Search Pointer of Video Object Information #1 3183	Video Object Information の数 3202	第33図(b)の 例 — 3
Search Pointer of Video Object Information #3 3184	未使用 Video Object 情報の数 3203	第33図(b)の 例 — 1
Search Pointer of Video Object Information #2 3185	Video Object のタイプ 3206 (“1” は記録済VOB、“0” は未使用VOB)	第33図(b)の 例 — 1
未使用 VOB #A の Search Pointer 3188	VOB #3 先頭位置のAV Address 3207	第33図(b)の 例 — h
Video Object Information #1 3191	VOB #3 のデータサイズ 3208 (セクター単位で記述)	第33図(b)の 例 — f+g+h
Video Object Information #3 3192	VOB #3 内の VOB U に関する情報 3209	—
Video Object Information #2 3193	Video Object のタイプ 3211 (“1” は記録済VOB、“0” は未使用VOB)	第33図(b)の 例 — 0
未使用 VOB #A の情報 3196	未使用 VOB #A 先頭位置の AV Address 3212	第33図(b)の 例 — g
	未使用 VOB #A のデータサイズ (セクター単位で記述) 3213	第33図(b)の 例 — h-g

【図36】



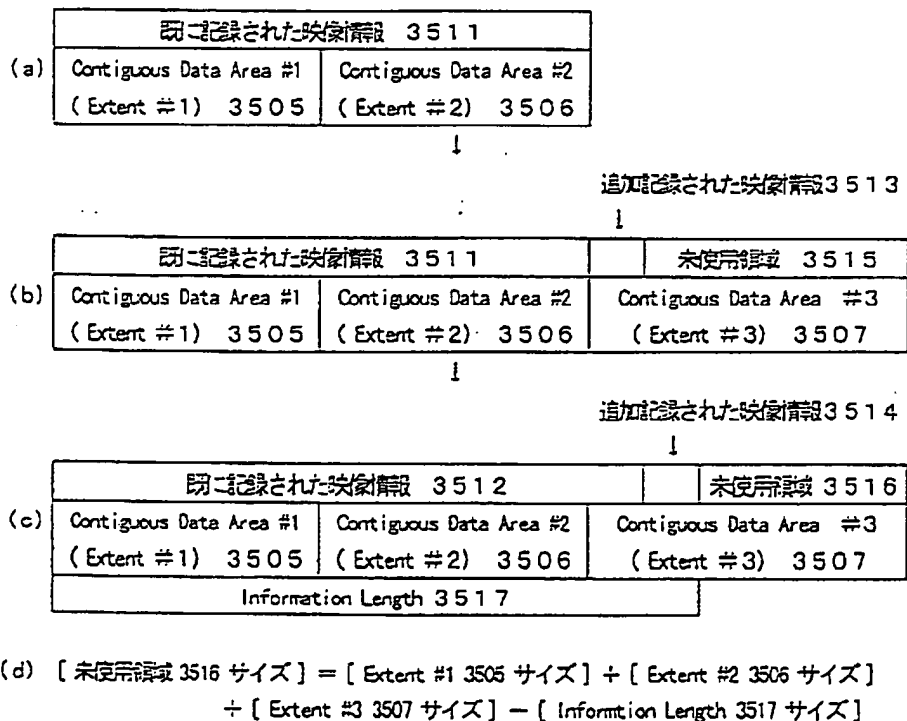
最もアクセス頻度の高い場合の半導体メモリ内の映像データ量

【図38】

本発明実施例 LBN/ODD、LBN/ODD-PS、XX、XX-PS
 において Contiguous Data Area の境界位置を録画再生用アプリケーションで管理
 する場合の Allocation Map Table 内部のデータ項目に関する
 [AV Address 内での Contiguous Data Area Boundary 情報]

Allocation Map Table 内部の情報 3221	第33図の実施例を用いた数値例 3222
AV File 内の Contiguous Data Area の数 3223	3 (注: Extent # δ , Extent # γ , Extent # α)
最初の Contiguous Data Area 内の 最後の AV Address 3225	$f-e-1$
2番目の Contiguous Data Area 内の 最後の AV Address 3226	$f-e+d-c-1$
3番目の Contiguous Data Area 内の 最後の AV Address 3227	$f-e+d-c+b-a-1$

【図40】



LBN/ODD、LBN/ODD-PS、LBN/UDF、
 LBN/UDF-PS、LBN/UDF-QAFix、LBN/XXX、LBN/XXX-PS
 における追加記録対象情報と Contiguous Data Area 内の未使用領域の関係

(a)

記録テープ#1	記録テープ#2	記録テープ#3
---------	---------	---------

(β)

User Area 723										Spare Area 724					
記録領域 3441		欠陥領域 3451		記録領域 3442		...				代替領域 3455		...			
記録データ #1		非記録 3457		記録データ #3		...				記録データ #2		...			
L	L		LBNの設定		L	L		L	L			L	L		
B	B	...	を行わない		B	B	...	B	B	...	...	B	B	...	...
N	N	...	領域		N	N	...	N	N	...	...	N	N	...	...
a	a+1		3 4 6 1		a+32	a+33		a+48	a+49			a+16	a+17		
P	P		P	P		P	P		P	P		P	P		
S	S	...	S	S	...	S	S	...	S	S	...	S	S	...	...
N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	...
b	b+1		b+16	b+17		b+32	b+33		b+48	b+49		d	d+1		

1 欠陥語彙の代替え

ブロック内先頭位置

セクタ 3432

— 欠格領域 3 4 5 1 に対する代替え処理 3465 —

(γ)

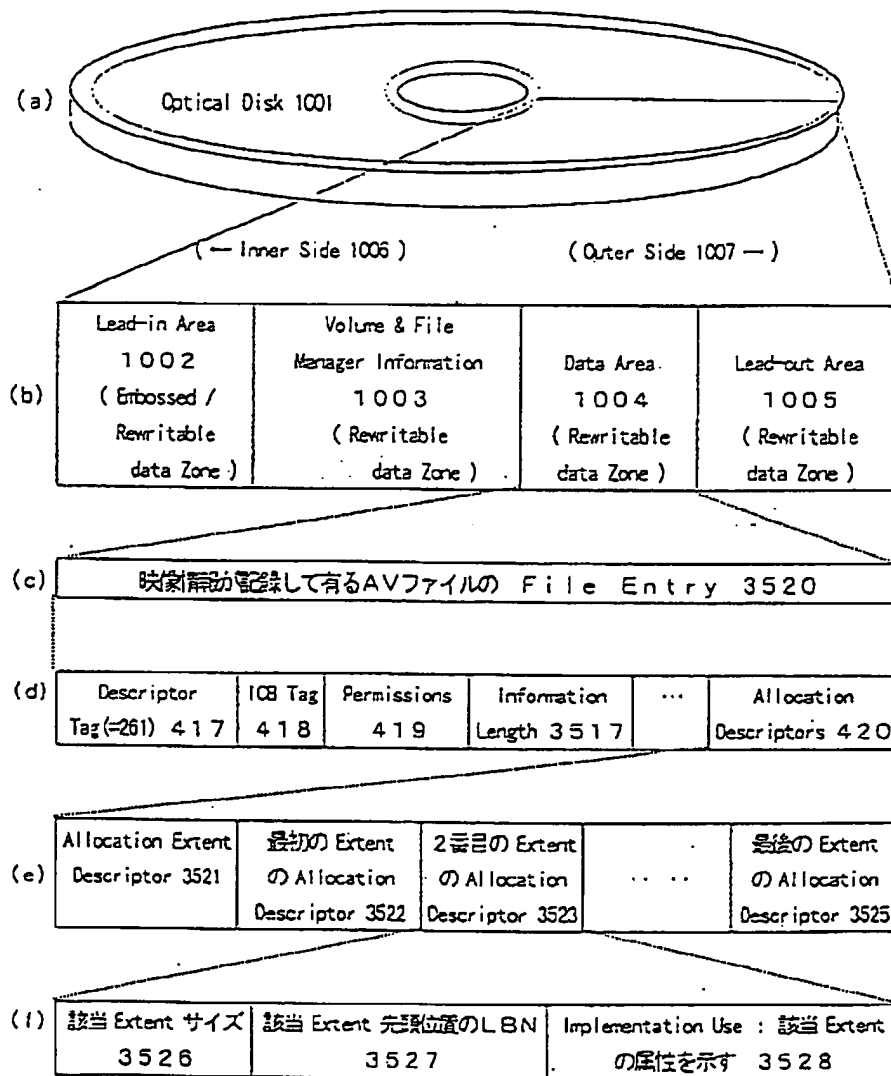
User Area 723												Spare Area 724				
記録領域 3443			欠陥領域 3452			代替領域 3456			記録領域 3444			...	非記録領域 3459			
記録データ#1			非記録 3458			記録データ#2			記録データ#3			...	映像情報の非記録			
L	L		L	L		L	L		L	L			映像情報の記録に対応してLBNの設定を行わない領域 3462			
B	B	...	B	B	...	B	B	...	B	B	...	...		
N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	...		
a	a+1		a+16	a+17		a+32	a+33		a+48	a+49						
P	P		P	P		P	P		P	P			P	P		
S	S	...	S	S	...	S	S	...	S	S	...	...	S	S	...	...
N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	...	N	N	...	...
b	b+1		b+16	b+17		b+32	b+33		b+48	b+49			d	d+1		

内先頭セクターの代替ECC

— 代替処理 3466 —

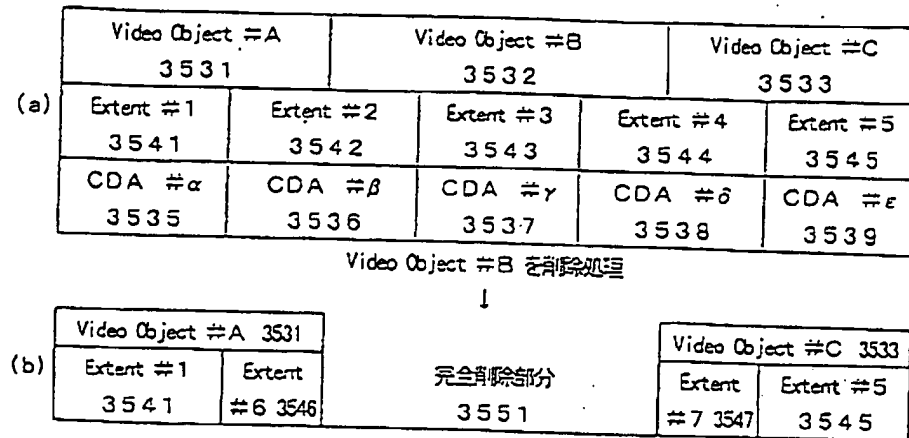
欠陥管理情報と情報データベース上に記録された欠陥/代替え処理との関係についての Skipping Replacement と Linear Replacement 間の比較

【図41】



本発明実施例でのファイル毎に指定される Information Length の記録場所と
各 Extent 毎の属性指定箇所 (Implementation Use) の記録場所

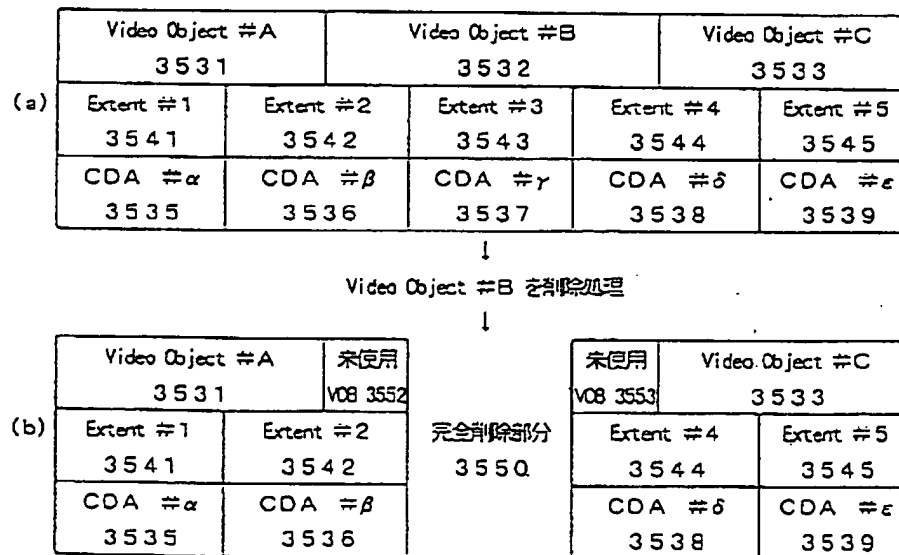
【図42】



(c) [Extent #6 サイズ] < [CDA #β サイズ]、[Extent #7 サイズ] < [CDA #δ サイズ]

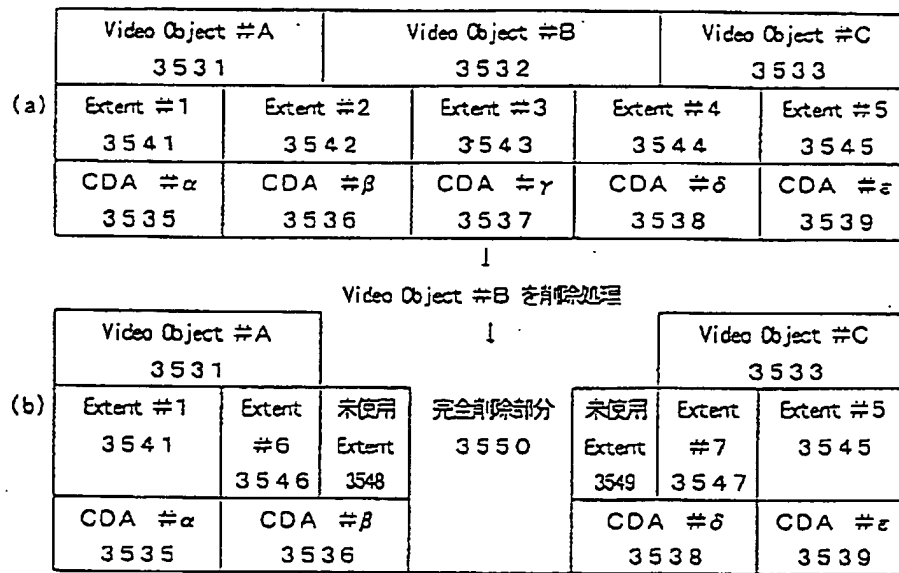
LBN/UDF、LBN/XXX における AVファイル内の
部分削除処理方法に関する実施例

【図43】



XX、XX-PS、LBN/ODD、LBN/ODD-PS
における AVファイル内の部分削除処理方法に関する実施例

【図44】



LBN/UDF-CDFix、LBN/UDF-PS、

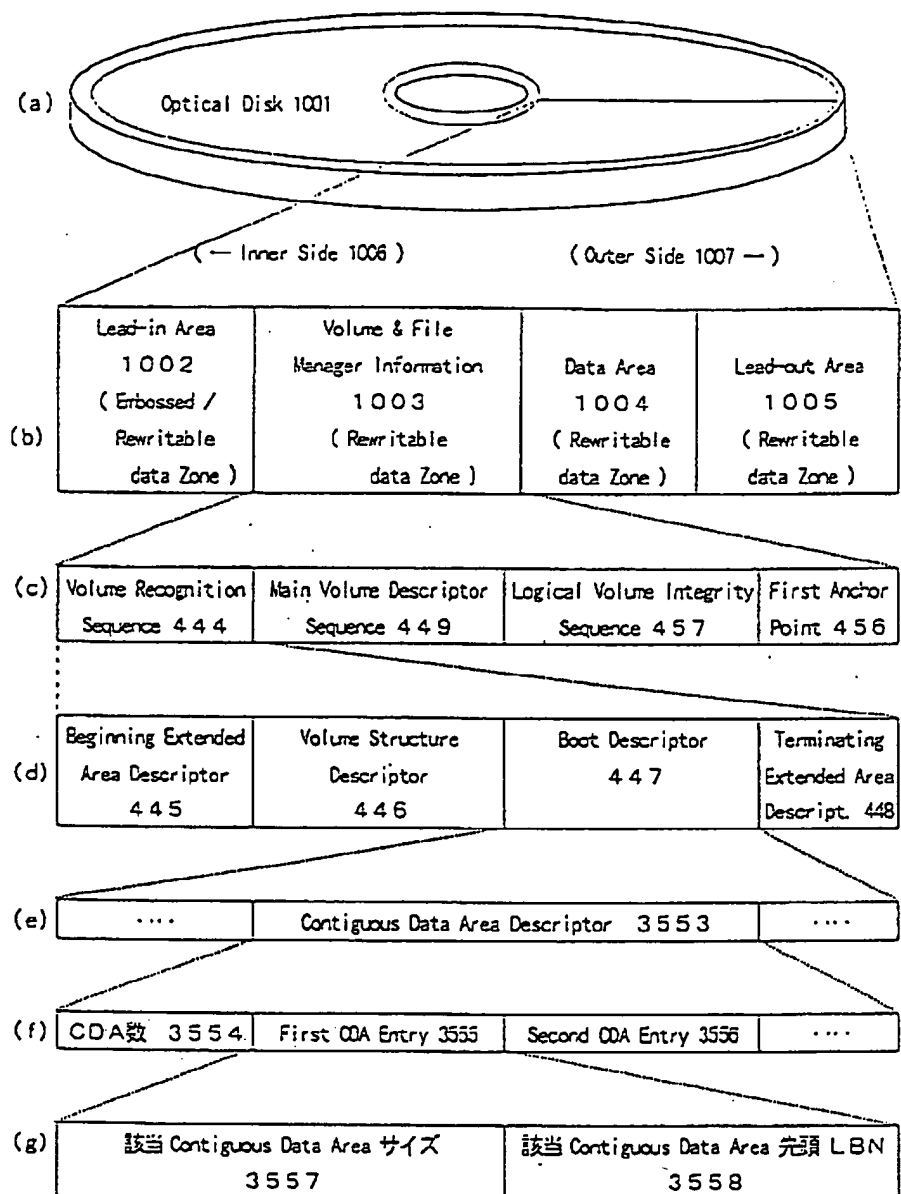
LBN/XXX-PSにおけるAVファイル内の部分削除処理方法に関する実施例

【図46】

他の Extent 内未使用領域設定方法一覧

方式番号	具体的内容説明	利点・効果
③	File Identifier Descriptor の Padding 領域に未使用領域開始のLBNを記載	UDF規格の小変更で対応可能
④	File Entry / IOB Tag のReserved サイズを4バイトに広げ、未使用領域開始LBNを記載する	UDF規格の小変更で対応可能
⑤	隠しファイルを作成し、そこに未使用領域開始LBNを記載	UDFドライブの変更のみで対応出来る
⑥	AV File に対してのみ Long Allocation Descriptor とし、該当 Extent の Implementation Use に未使用領域開始LBNを記載する	UDF規格の小変更で対応可能

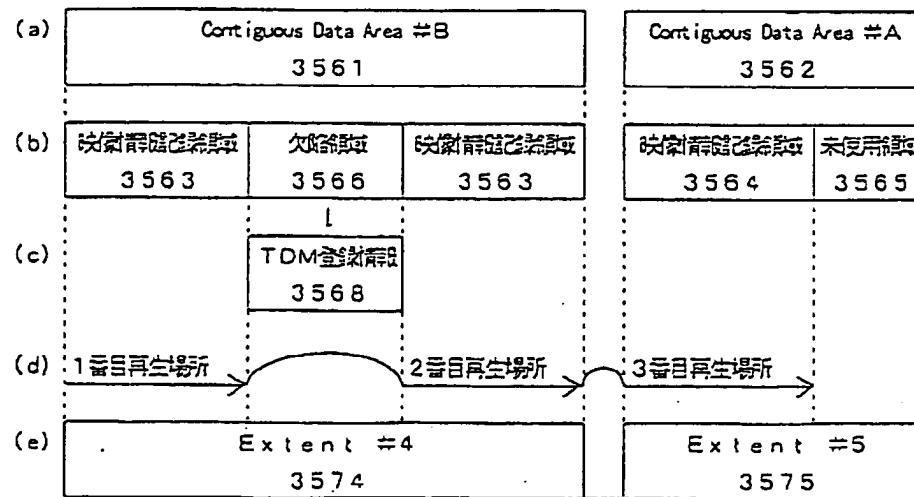
【図45】



LBN/UDF-CDAFix における Contiguous Data Area 境界
位置情報内容と境界位置情報を記録して有る場所

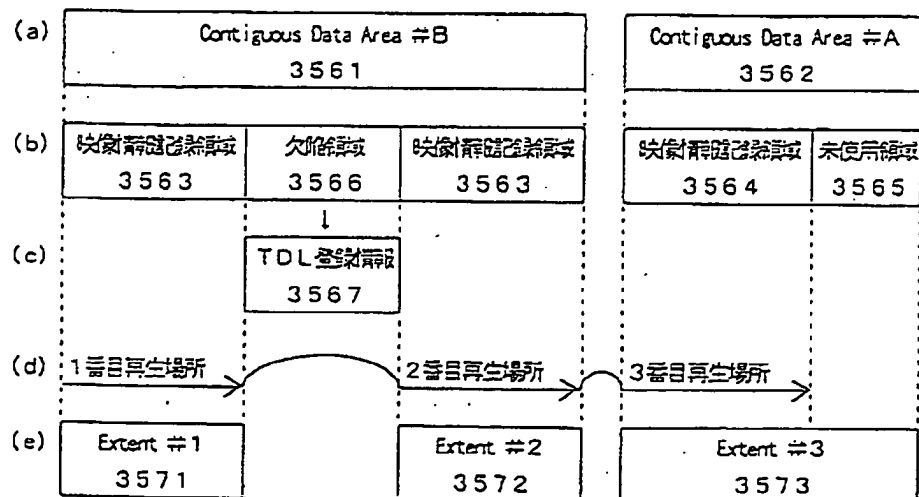
(73)

【図47】



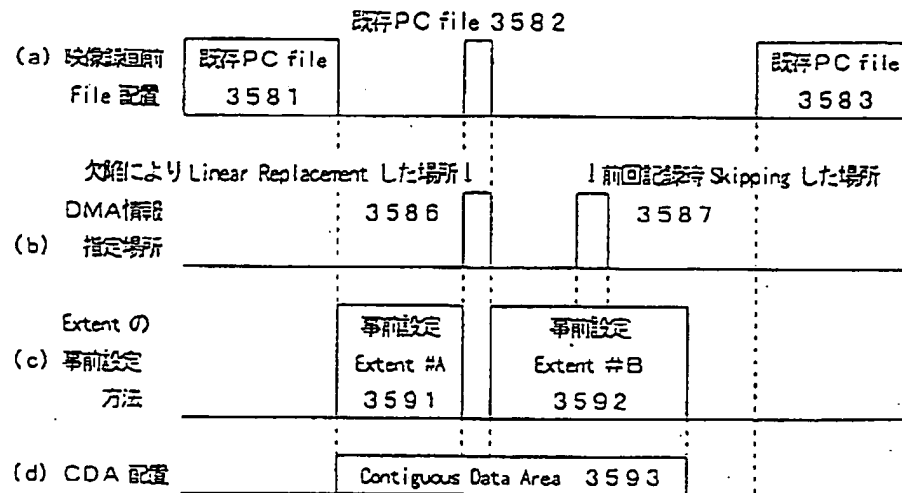
LBN/UDFにおける欠陥領域を含めた記録方法

【図48】



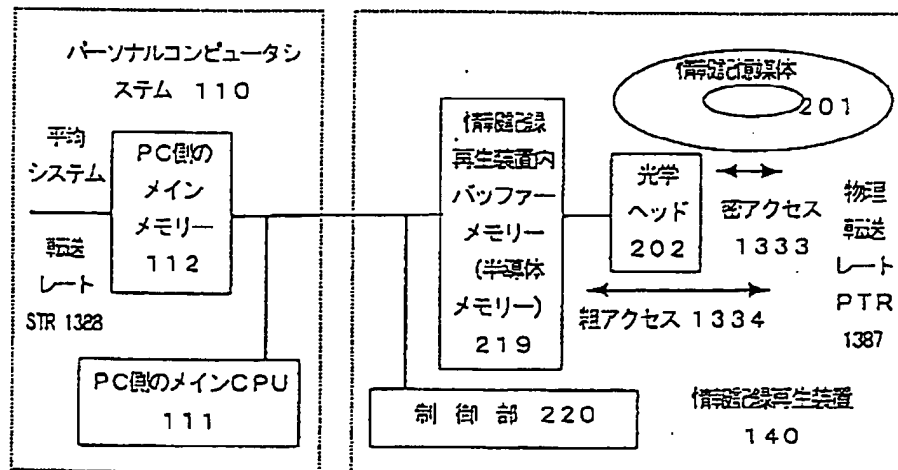
LBN/XXXにおける欠陥領域を避けた記録方法

【図49】



LBN/XXX における Contiguous Data Area 設定方法と記録前の
Extent 事前設定方法

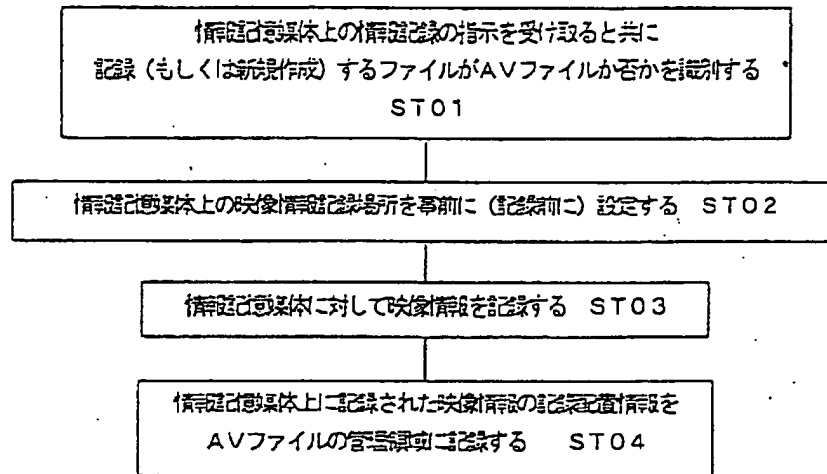
【図50】



情報記録再生装置に対するコマンドインターフェースも考慮に入れた
記録系のシステム概念モデル

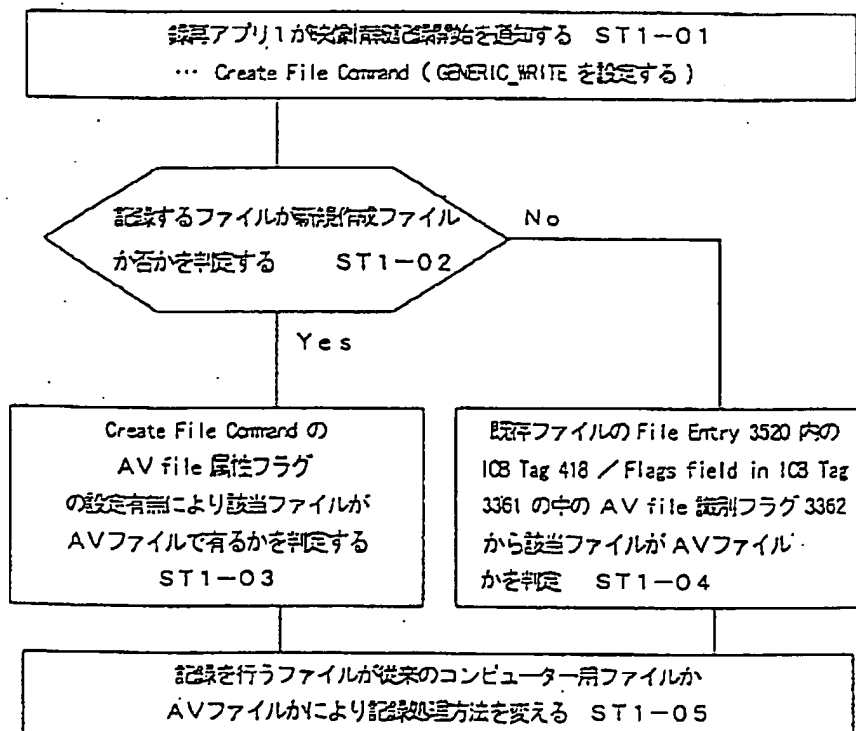
【図51】

映像情報の記録手順を示すフローチャート



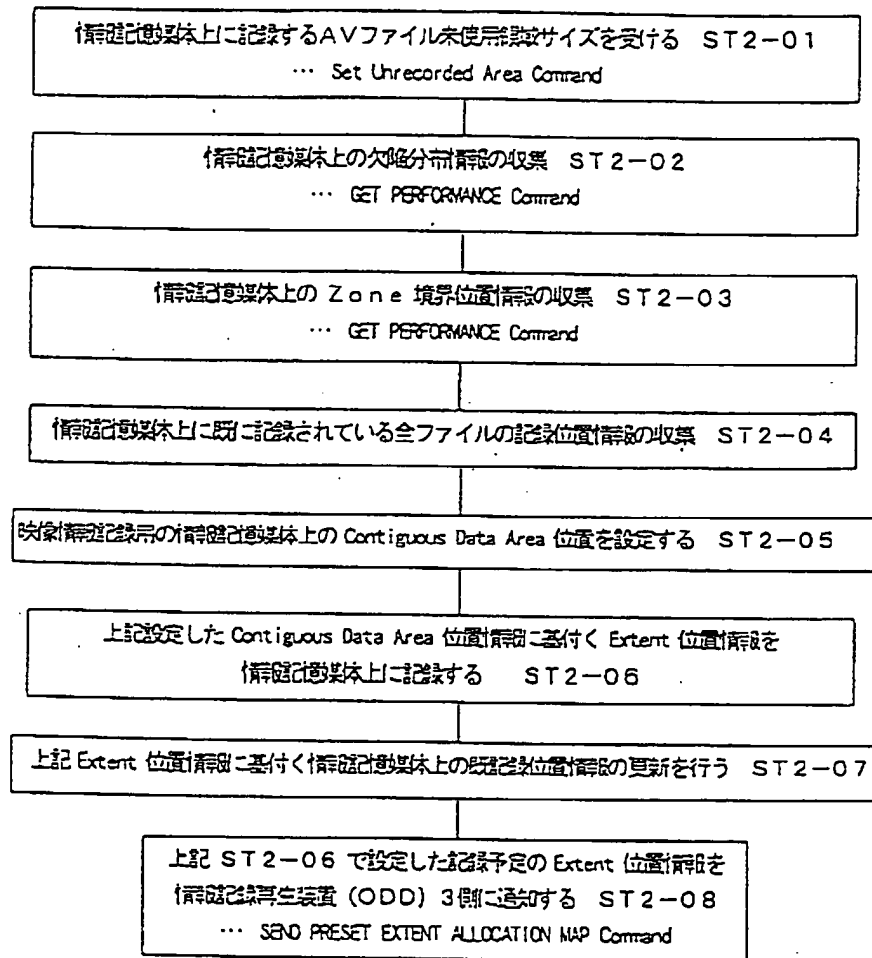
【図52】

ST01 に示した記録手順内容に関する詳細フローチャート



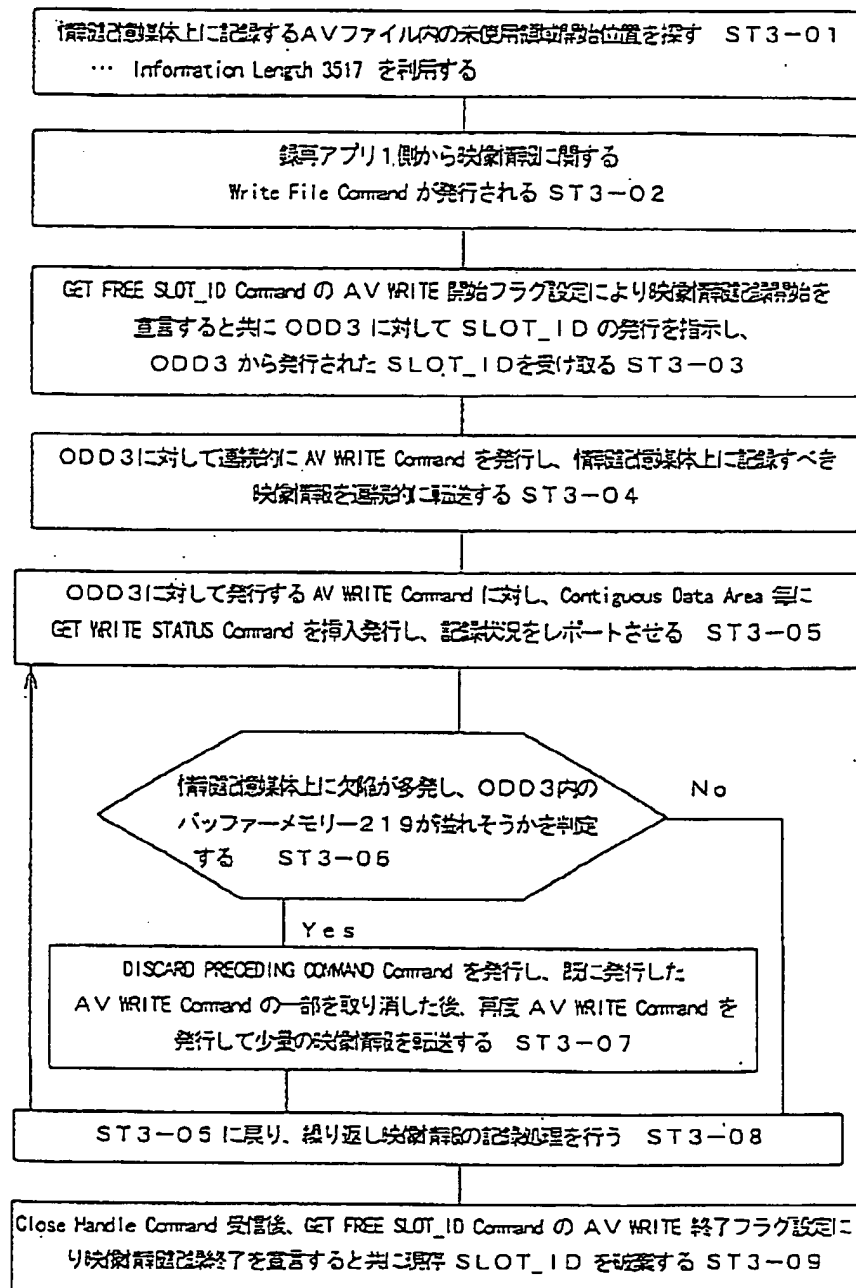
【図53】

ST02 に示した記録手順内容に関する詳細フローチャート



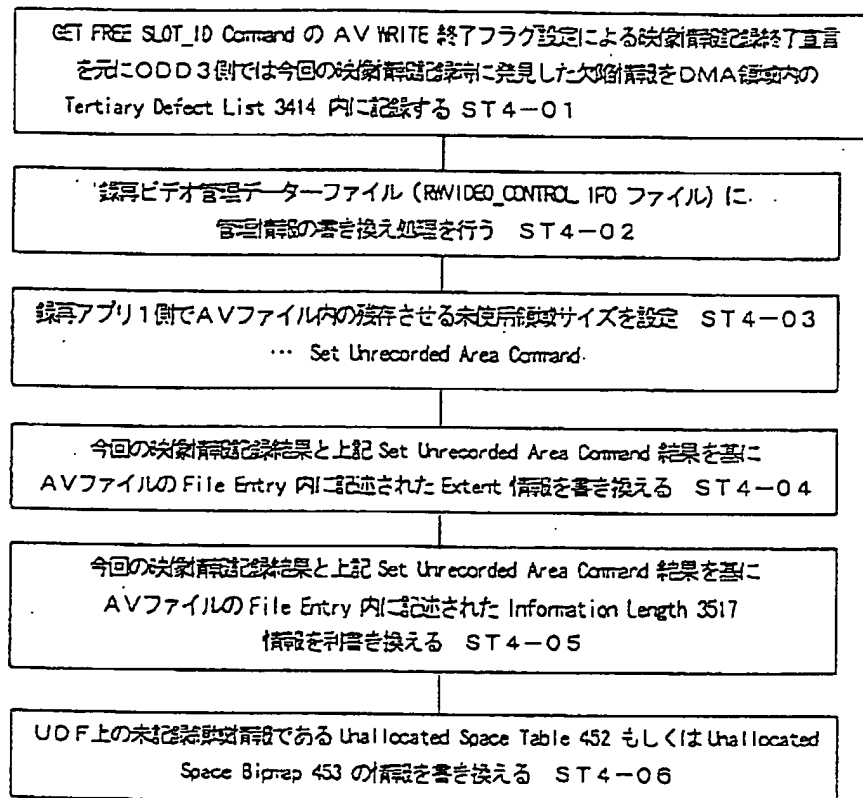
【図54】

ST03 に示した記録手順内容に関する詳細フローチャート



【図55】

ST04 に示した記録手順内容に関する記録フローチャート



【図56】

LBN/UDF、LBN/XXX において映録開始前に
使用する各組 API Command 内容一覧表

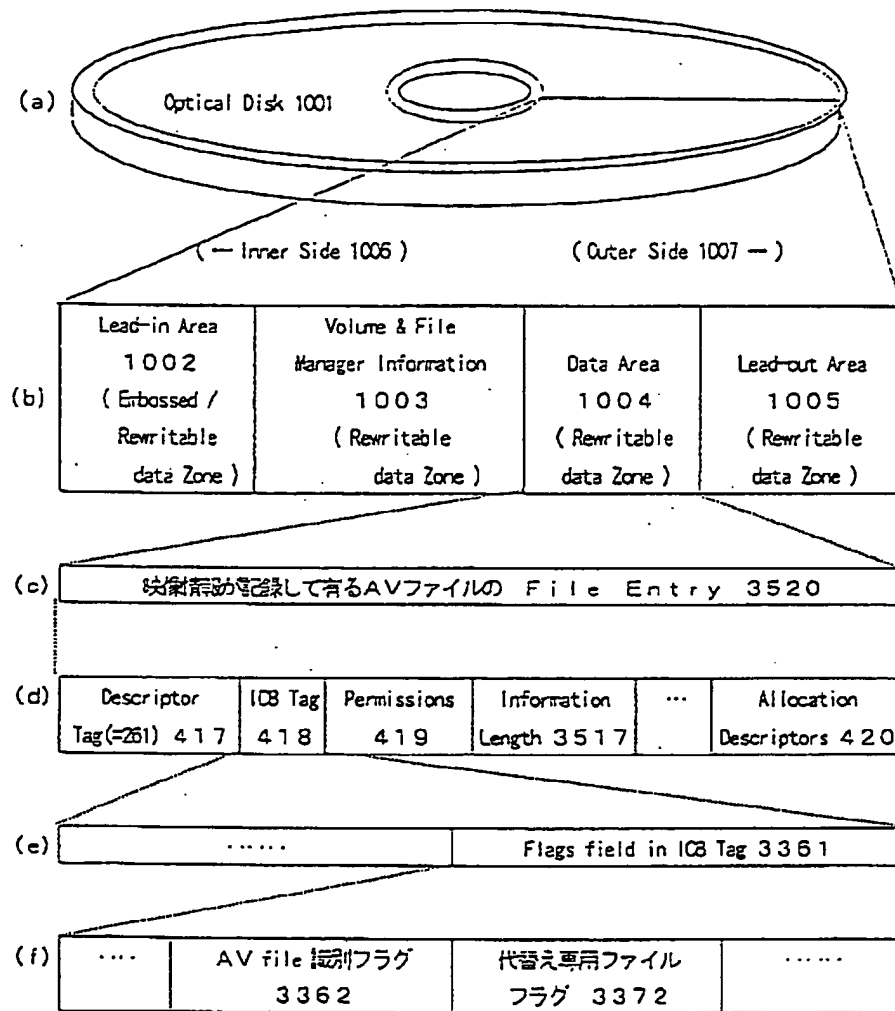
コマンド名 3401	コマンドの概要 3402	コマンドパラメータ 3403	戻り値 3404	コマンド種別 3405
Create File	ファイルオープン処理 ファイルの記録開始宣言 ファイルの再生開始宣言	既存のパラメータ に AV file 属性 フラグを追加する	既存の 戻り値を そのまま利用	既存コマンド に対し 一部内容追加
Set Unrecorded Area	AVファイル内の未使用 領域サイズを指定する	設定開始LBN値 未使用領域サイズ	情報受領完了 ・受領失敗	新規コマンド
Write File	ファイルの記録処理	既存パラメータ	既存の戻り値	既存コマンド
Read File	ファイルの再生処理	既存パラメータ	既存の戻り値	既存コマンド
Delete Part Of File	ファイル内の部分削除	削除開始ポインター 削除データサイズ	処理成功・失敗	新規コマンド
Close Handle	記録/再生処理の終了	既存パラメータ	既存の戻り値	既存コマンド
GetAVFreeSpaceSize	未記録領域サイズ調査	COA設定条件	終末記録サイズ	新規コマンド
Change Order	ファイル内順番並び替え	変更前開始ポイント 変更箇所サイズ 変更後開始ポイント	処理成功・失敗	新規コマンド
AV Defragmentation	設定可能COA領域拡大	COA設定条件	処理成功・失敗	新規コマンド

【図 57】

LBN/UDF、LBN/XXX に対応した映像記録再生装置に対するコマンド一覧

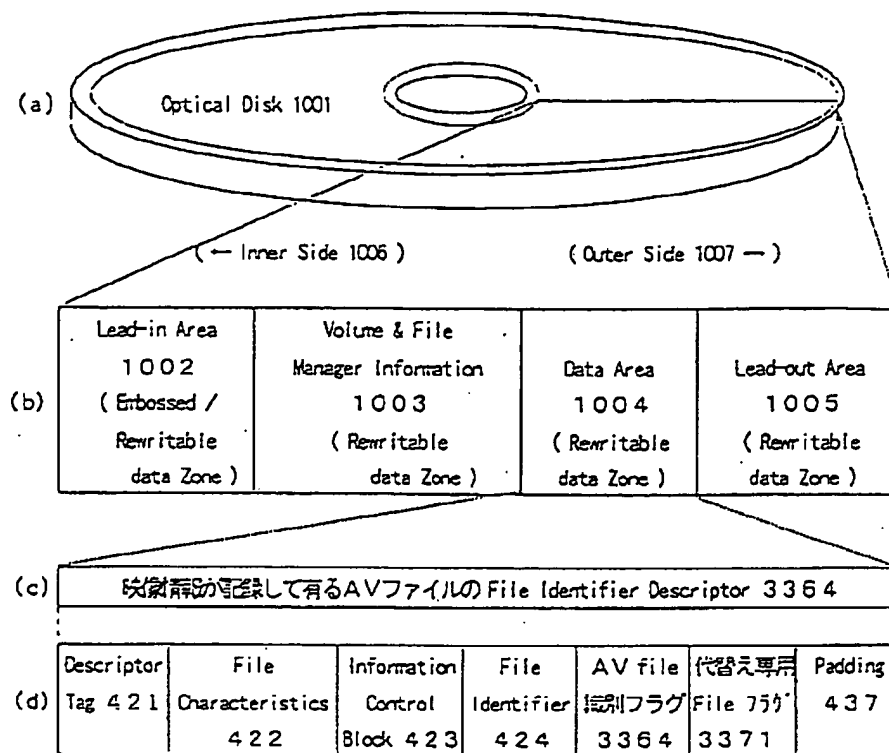
コマンド名 3341	コマンドの概要 3342	コマンドパラメータ 3343	戻り値 (Status) 3344
AV WRITE	AV File に関する 映像記録処理 コマンド	記録開始位置 (LBN 指定又は Current Position)	コマンド受け取ったか 否かの情報 Accept / Not Accept
		データサイズ (セクタ数)	
		該当 Extent の終了位置	
		次の Extent の開始位置	
		次の Extent の終了位置	
		SLOT_ID (スロットID) AV WRITE 番号	
GET WRITE STATUS	再生点での映像記録再生装置内バッファメモリー 219 の余裕量 と LBN による指定範囲での各欠陥 ECC ブロック先頭位置の LBN 値を要求	指定範囲の開始 LBN 値	バッファメモリー 219 内の余裕量 (バイト数) 欠陥 ECC ブロック数
		指定範囲の サイズ (セクタ数)	最初の ECC Block LBN 2 番目 ECC Block LBN
DISCARD PRECEDING COMMAND	映像記録再生装置側に記録された先行コマンドを破棄 映像記録媒体上の欠陥量に合わせて転送データ量調整	削除する先行コマンド数	コマンド受け取ったか 否かの情報 Accept / Not Accept
		最初の削除コマンド番号	
		2 番目の削除コマンド番号	
READ	AV File と PC File 兼用の再生処理コマンド	再生開始位置 (LBN)	データサイズ (セクタ数)
		データサイズ (セクタ数)	再生データ
GET PERFORMANCE	映像記録媒体上の Zone 境界位置情報と DMA 情報 (LBN 換算要求) を要求	指定範囲の開始 LBN 値	指定範囲内の Zone
		指定範囲サイズ (セクタ数)	境界位置と DMA 情報 (LBN 換算後の値)
SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP	映像記録制御部で映像記録再生装置から受け取った Zone 境界位置情報と DMA 情報を基に事前に設定した映像記録装置用の Extent の配置情報を通知	設定した Extent 数	コマンド受け取ったか 否かの情報 Accept / Not Accept
		最初の Extent 先頭位置	
		最初の Extent サイズ	
		2 番目の Extent 先頭位置	
		2 番目の Extent サイズ	
GET FREE SLOT_ID	一連の AV WRITE 開始宣言 (0003 へ SLOT_ID 発行指示) と終了宣言 (SLOT_ID 解放)	AV WRITE 開始フラグ	0003 発行の SLOT_ID
		AV WRITE 終了フラグ	コマンド受け取ったか 否かの情報

【図58】



AVファイルの識別情報記録して有る場所

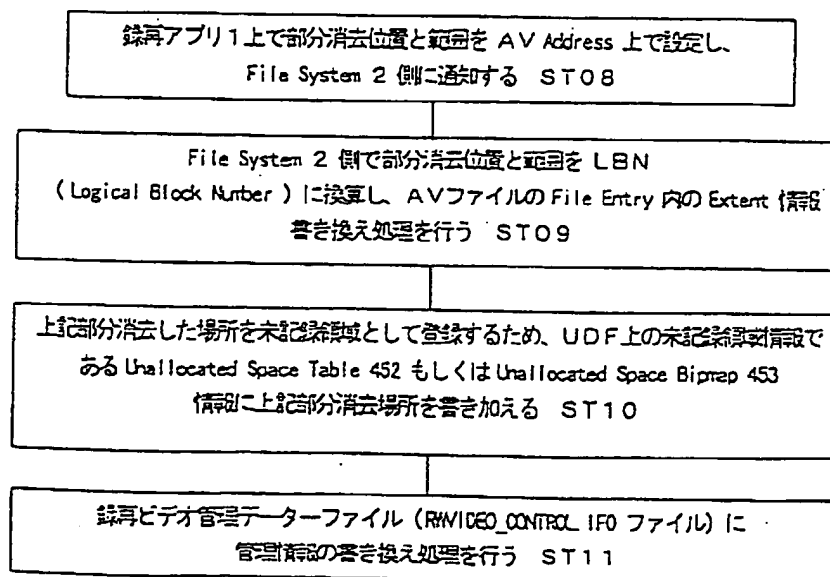
【図59】



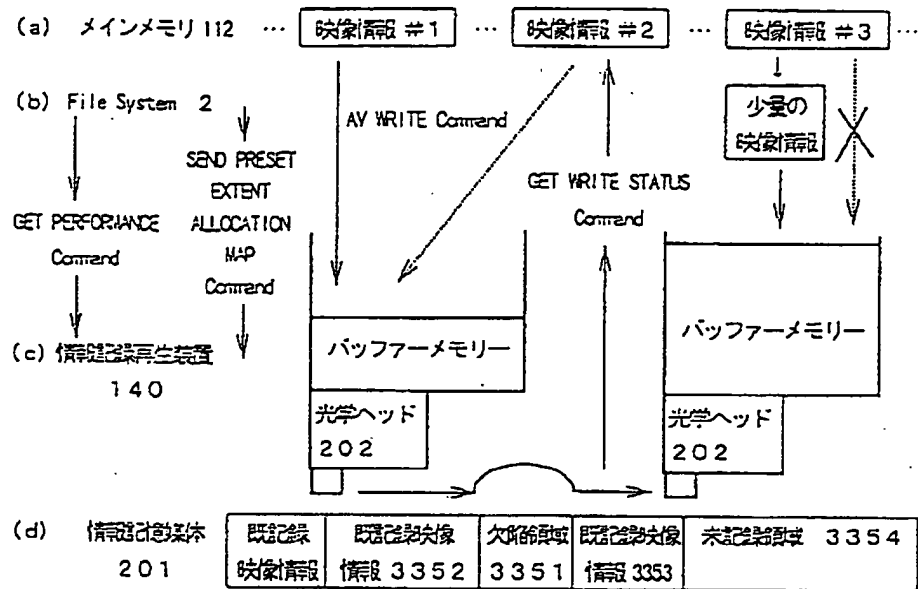
AVファイルの映像音声データとして有る場所

【図61】

AVファイル内の部分消去手順を示すフローチャート



【図60】



映像情報の連続記録方法

【図62】

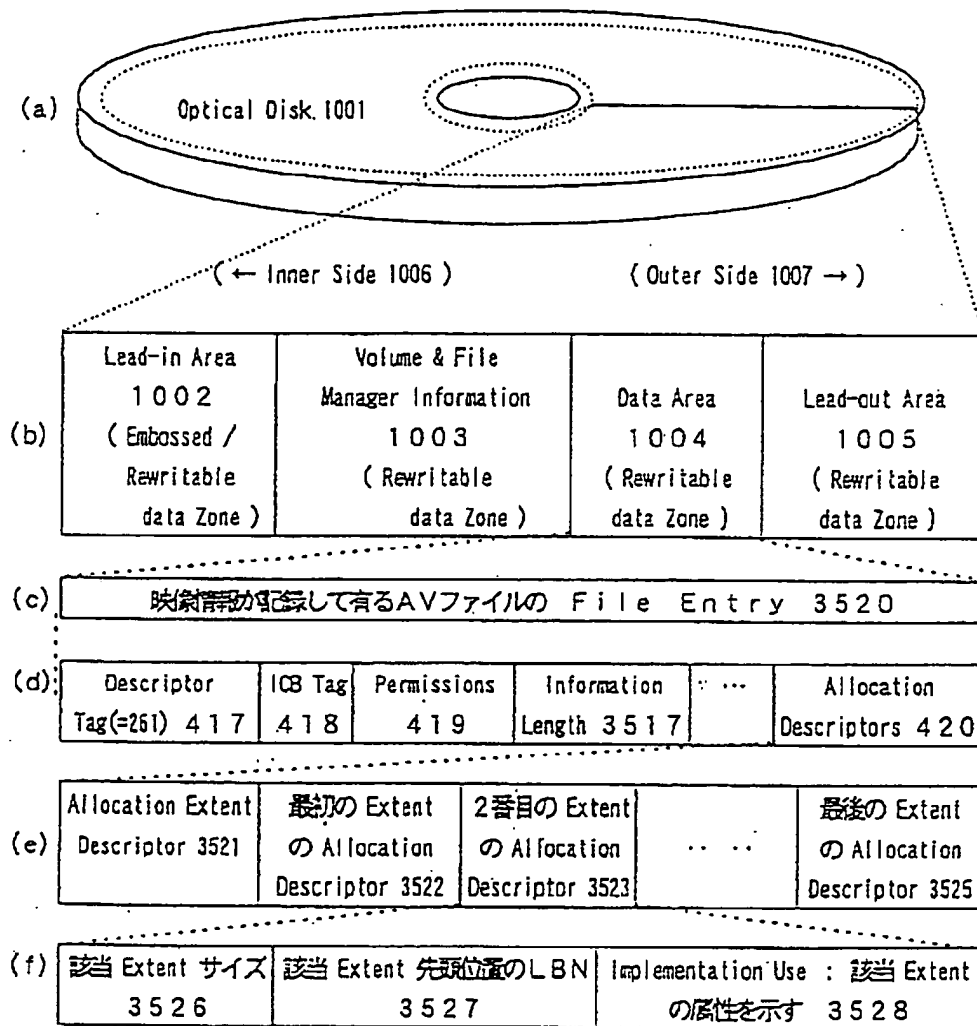
映像情報記録方法を示した本発明の他の実施例説明図

AV File 3620																				
VOB #1 3616						VOB #1 3617						VOB #2 3618								
A		A				A		A				A		A						
V	...	V				V	...	V				V	...	V						
Ad		Ad				Ad		Ad				Ad		Ad						
0		a-1				a		a+c				a+c		a+c						
								-b				-b		-b+						
								-1						g-f						
														-1						
記録領域			非記録			記録領域			非記録			非記録			記録領域			非記録領域		
記録領域 Extent 3605			欠陥領域 Extent 3609			記録領域 Extent 3606			未使用 領域 Extent 3611			未使用 領域 Extent 3612			記録領域 Extent 3607			非記録領域 Extent 3613		
L		L	L			L		L		L		L		L	L		L			
B		B	B			B		B		B		B		B	B		B			
N	...	N	N	...		N	...	N	...	N	...	N	...	N	N	...	N			
h		h+a	h+a			h+b	h+c	h+d	h+e	h+f		h+g	h+g			h+j				
		-1					-1	-1				-1				-1				
P		P	P			P		P		P		P		P	P		P			
S		S	S			S		S		S		S		S	S		S			
N	...	N	N	...		N	...	N	...	N	...	N	...	N	N	...	N			
k		k+a	k+a			k+b	k+c	k+d	k+e	k+f		k+g	k+g			k+j				
		-1					-1	-1				-1				-1				
Contiguous Data Area # α 3601										Contiguous Data Area # β 3602										
User Area 723																				

File Entry : AD(a,h: 記録), AD(b-a,h+a: 欠陥), AD(c-b,h+b: 記録), AD(d-c,h+c: 未使用),
AD(f-e,h+e: 未使用), AD(g-f,h+f: 記録), AD(j-g,h+g: 未使用)

Allocation Descriptorの記述内容 AD(Extentサイズ, Extent先頭位置: Extent属性)

【図 6 3】



Implementation Use 3528に記録される情報内容と Extent 属性の関係

- Oh : 記録領域の Extent を表す
- Ah : 未使用領域の Extent を表す
- Fh : 欠陥領域の Extent を表す

先の実施例における Extent 属性識別情報記録方法の説明図

フロントページの続き

F ターム(参考) 5D044 AB05 AB07 BC06 CC04 DE02
DE03 DE61 DE91
5D090 AA01 BB04 CC01 FF27 GG11
GG21
5D110 AA17 AA26 AA28 DA07